

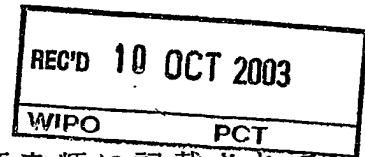
10/524274

BEST AVAILABLE COPY

PCT/JP03/10672

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

22.08.03



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 8 月 2 3 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 2 4 4 1 7 3
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 4 4 1 7 3]

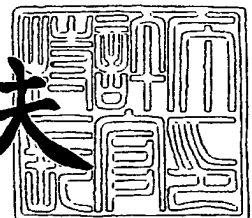
出 願 人
Applicant(s): 萬有製薬株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 9 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 DB01J811

【提出日】 平成14年 8月23日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C07H 17/02

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県岡崎市上六名3丁目9番地1 萬有製薬株式会社
岡崎事業所内

【氏名】 赤尾 淳史

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県岡崎市上六名3丁目9番地1 萬有製薬株式会社
岡崎事業所内

【氏名】 川崎 雅史

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県岡崎市上六名3丁目9番地1 萬有製薬株式会社
岡崎事業所内

【氏名】 鎌谷 朝之

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県岡崎市上六名3丁目9番地1 萬有製薬株式会社
岡崎事業所内

【氏名】 間瀬 俊明

【特許出願人】

【識別番号】 000005072

【氏名又は名称】 萬有製薬株式会社

【代表者】 長坂 健二郎

【代理人】

【識別番号】 100077012

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩谷 龍

【電話番号】 06-4796-1300

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 066372

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

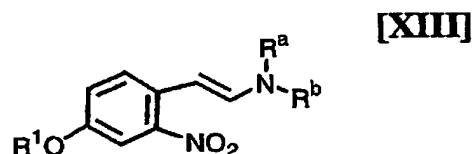
【書類名】 明細書

【発明の名称】 インドロピロカルバゾール誘導体の製造法

【特許請求の範囲】

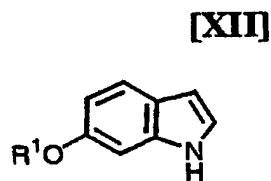
【請求項 1】 一般式 [XIII] :

【化 1】



〔式中、R¹は水酸基の保護基を、R^a及びR^bは、同一又は異なっているいてもよく、炭素数1～7個のアルキル基を示すか、又は R^a及びR^bが互いに結合して、炭素数3～6個のアルキレン基を形成してもよい〕で表される化合物又はその塩をロジウム化合物及び金属化合物の存在下で水素ガスと反応させて、一般式 [XII] :

【化 2】



〔式中、R¹は前記の意味を示す〕で表されるインドール化合物又はその塩を製造し、ついで得られた一般式 [XII] で表されるインドール化合物又はその塩を、一般式 [XI] :

【化 3】



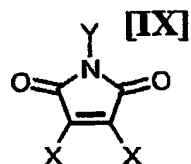
〔式中、R^cは炭素数1～7個のアルキル基、フェニル基、ビニル基又はアリル基を示す〕で表されるマグネシウムクロライド、又は一般式 [X] :

【化 4】



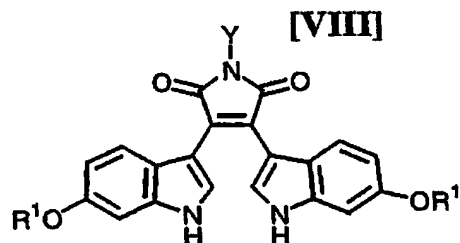
[式中、R^dは、炭素数1～7個のアルキル基又はフェニル基を示す] で表されるマグネシウム化合物と反応させた後、一般式 [IX] :

【化5】



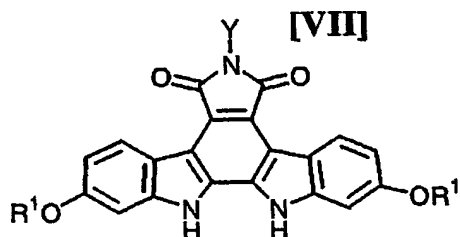
[式中、Xはハロゲン原子を、Yは水素原子、炭素数1～7個のアルキル基、フェニル基、ベンジルオキシメチル基又は炭素数7～12個のアラルキル基を示す] で表されるマレイミド化合物と反応させて、その反応成績体を一般式 [VII] :

【化6】



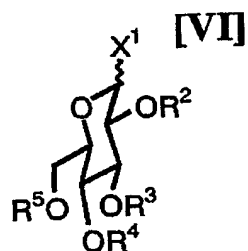
[式中、R¹及びYは前記の意味を示す] で表されるビスインドール化合物又はその塩を製造し、ついで得られた一般式 [VII] で表されるビスインドール化合物又はその塩を閉環して、一般式 [VII] :

【化7】



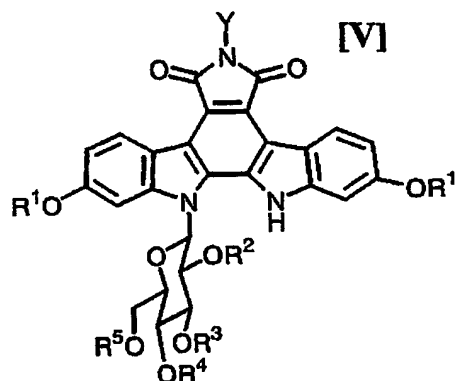
[式中、R¹及びYは前記の意味を示す] で表される化合物又はその塩を製造し、ついで得られた一般式 [VII] で表される化合物又はその塩を、一般式 [VII] :

【化 8】



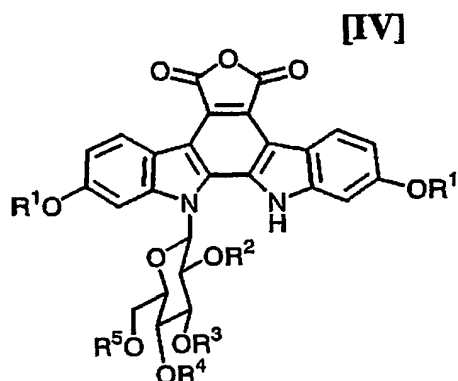
[式中、R²、R³、R⁴及びR⁵は水酸基の保護基を、X¹はハロゲン原子を示す] で表される活性化されたグルコース誘導体と、カップリングさせることにより、一般式 [V] :

【化 9】



[式中、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵及びYは、前記の意味を示す] で表される化合物又はその塩を製造し、ついで得られた一般式 [V] で表される化合物又はその塩を、塩基で処理して、一般式 [IV] :

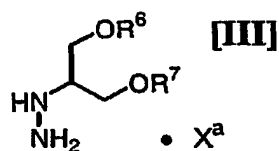
【化 10】



[式中、R¹、R²、R³、R⁴及びR⁵は、前記の意味を示す] で表される化

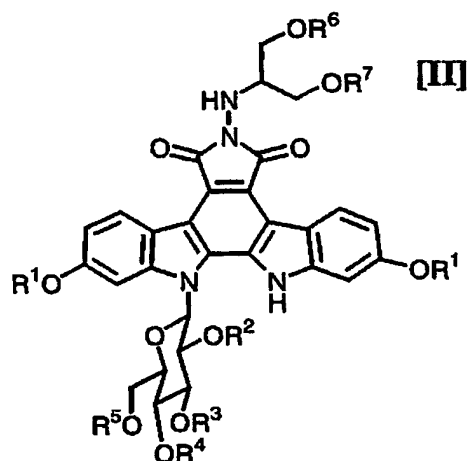
合物又はその塩を製造し、ついで得られた一般式 [I V] で表される化合物又はその塩を、一般式 [I I I] :

【化 1 1】



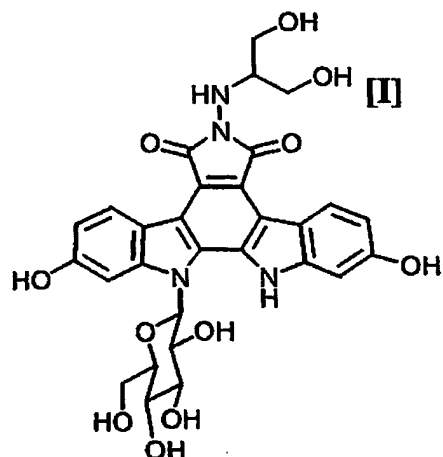
[式中、R⁶ 及び R⁷ は、水酸基の保護基を、X^a は酸分子を示す] で表される化合物と反応させることにより、一般式 [I I] :

【化 1 2】



[式中、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R⁶ 及び R⁷ は前記の意味を示す] で表される化合物又はその塩を製造し、ついで得られた一般式 [I I] で表される化合物又はその塩の保護基を除去することにより、一般式 [I] :

【化13】



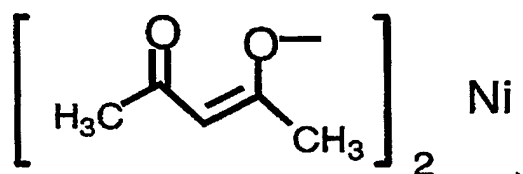
で表されるインドロピロロカルバゾール誘導体又はその塩を製造することを特徴とする式 [I] で表されるインドロピロロカルバゾール誘導体又はその塩の製造法。

【請求項2】 ロジウム化合物が、ロジウム-炭素、ロジウム-アルミナ、ロジウム-炭酸カルシウム又はロジウム-硫酸バリウムであることを特徴とする請求項1の製造法。

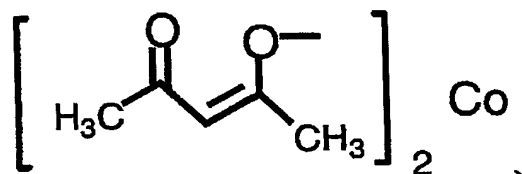
【請求項3】 金属化合物が、ニッケル (II) 化合物、鉄 (II) 化合物、鉄 (III) 化合物又はコバルト (III) 化合物であることを特徴とする請求項1に記載の製造法。

【請求項4】 ニッケル (II) 化合物、鉄 (II) 化合物、鉄 (III) 化合物又はコバルト (III) 化合物が、NiBr₂、Ni(NO₃)₂、Ni(OCOCH₃)₂、FeBr₃、FeCl₂、FeSO₄、FeCl₃、FeCl₃-SiO₂、Fe(OCOCH₃)₂、Fe(II)フマル酸塩、CoBr₂、CoCl₂、

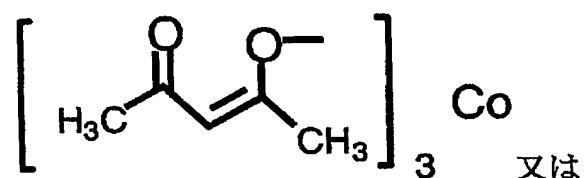
【化14】



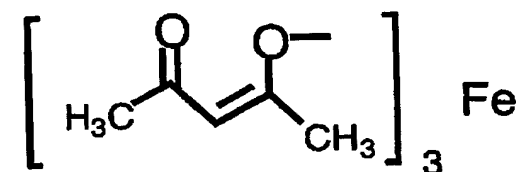
【化15】



【化16】



【化17】



であることを特徴とする請求項3に記載の製造法。

【請求項5】 R¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R⁶及びR⁷がベンジル基であることを特徴とする請求項1に記載の製造法。

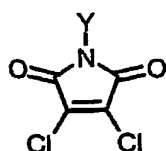
【請求項6】 一般式[XI]で表されるマグネシウムクロライドが、エチルマグネシウムクロライド、イソプロピルマグネシウムクロライド又はn-ブチルマグネシウムクロライドであることを特徴とする請求項1に記載の製造法。

【請求項7】 一般式[X]で表されるマグネシウム化合物がジ(n-ブチル)マグネシウムであることを特徴とする請求項1に記載の製造法。

【請求項8】 一般式[IX]で表されるマレイミド化合物が、一般式：

【化18】

[IX-a]



[式中、Yは水素原子、炭素数1～7個のアルキル基、フェニル基、ベンジルオキシメチル基又は炭素数7～12個のアラルキル基を示す] で表されるマレイミド化合物であることを特徴とする請求項1に記載の製造法。

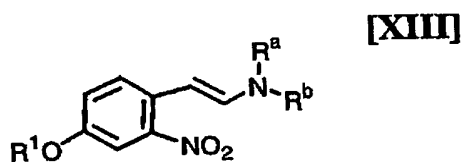
【請求項9】 Yがメチル基であることを特徴とする請求項1に記載の製造法。

。

【請求項10】 Xaがシュウ酸であることを特徴とする請求項1に記載の製造法。

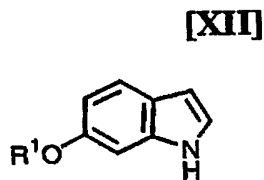
【請求項11】 カップリングをAliquat 336などの相間移動触媒の存在下で行うことを特徴とする請求項1に記載の製造法。

【請求項12】 一般式[XIII]：



[式中、R¹は水酸基の保護基を、R^a及びR^bは、同一又は異なっているいてもよく、炭素数1～7個のアルキル基を示すか、又は R^a及びR^bが互いに結合して、炭素数3～6個のアルキレン基を形成してもよい] で表される化合物又はその塩を、ロジウム化合物及び金属化合物の存在下で水素ガスと反応させて、一般式[XII]：

【化20】

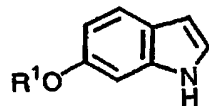


[式中、R¹は前記の意味を示す] で表されるインドール化合物又はその塩を製造することを特徴とするインドール化合物又はその塩の製造法。

【請求項13】 一般式[XII]：

【化 2 1】

[XII]



[式中、R¹は水酸基の保護基を示す] で表されるインドール化合物又はその塩を、一般式 [X I] :

【化 2 2】



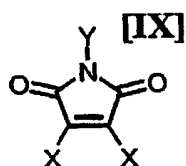
[式中、R^cは炭素数1～7個のアルキル基、フェニル基、ビニル基又はアリル基を示す] で表されるマグネシウムクロライド、又は一般式 [X] :

【化 2 3】



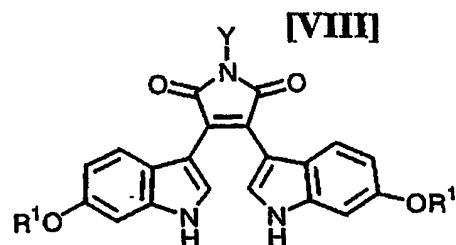
[式中、R^dは、炭素数1～7個のアルキル基又はフェニル基を示す] で表されるマグネシウム化合物又はその塩と反応後、一般式 [I X] :

【化 2 4】



[式中、Xはハロゲン原子を、Yは水素原子、炭素数1～7個のアルキル基、フェニル基、ベンジルオキシメチル基又は炭素数7～12個のアラルキル基を示す] で表されるマレイミド化合物と反応させて、一般式 [V I I I] :

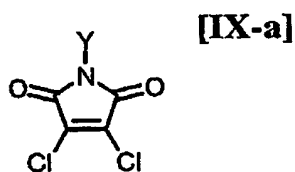
【化 25】



〔式中、R¹及びYは前記の意味を示す〕で表されるビスーインドール化合物又はその塩を製造することを特徴とするビスーインドール化合物又はその塩の製造法。

【請求項 14】 一般式〔IX〕で表されるマレイミド化合物が、一般式：

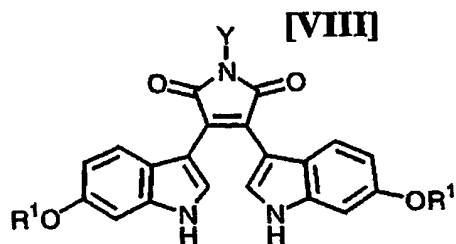
【化 26】



〔式中、Yは水素原子、炭素数1～7個のアルキル基、フェニル基、ベンジルオキシメチル基又は炭素数7～12個のアラルキル基を示す〕で表されるマレイミド化合物であることを特徴とする請求項13に記載の製造法。

【請求項 15】 一般式〔VII〕

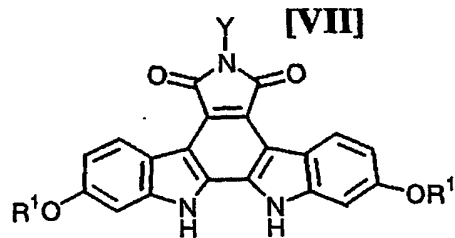
【化 27】



〔式中、R¹は水酸基の保護基を、Yは水素原子、炭素数1～7個のアルキル基、フェニル基、ベンジルオキシメチル基又は炭素数7～12個のアラルキル基を示す〕で表されるビスーインドール化合物又はその塩を非極性溶媒中2, 3-ジクロロ-5, 6-ジシアノ-1, 4-ベンゾキノンで処理することにより閉環する

ことを特徴とする一般式[VII]

【化28】



[式中、R¹及びYは前記の意味を示す] で表される化合物又はその塩の製造法

。

【請求項16】 非極性溶媒がベンゼン、トルエン、キシレン（o, m又はp）、エチルベンゼン又は1, 2, 4-トリメチルベンゼンであることを特徴とする請求項15に記載の製造法。

【請求項17】 ロジウム化合物及び金属化合物からなる水素添加反応用触媒

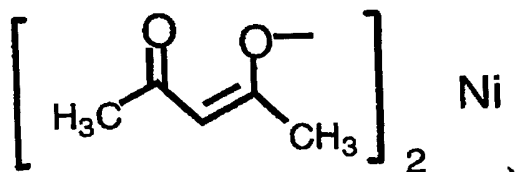
。

【請求項18】 ロジウム化合物が、ロジウム-炭素、ロジウム-アルミナ、ロジウム-炭酸カルシウム又はロジウム-硫酸バリウムであることを特徴とする請求項17の水素添加反応用触媒。

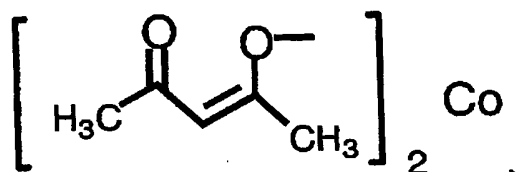
【請求項19】 金属化合物が、ニッケル（II）化合物、鉄（II）化合物、鉄（III）化合物又はコバルト（III）化合物であることを特徴とする請求項17に記載の水素添加反応用触媒。

【請求項20】 金属化合物が、ニッケル（II）化合物、鉄（II）化合物、鉄（III）化合物又はコバルト（III）化合物が、NiBr₂、Ni（NO₃）₂、Ni（OCOCH₃）₂、FeBr₃、FeCl₂、FeSO₄、FeCl₃、FeCl₃-SiO₂、Fe（OCOCH₃）₂、Fe（II）フマル酸塩、CoBr₂、CoCl₂、

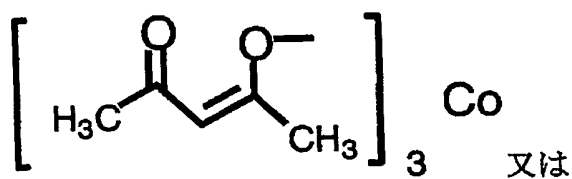
【化29】



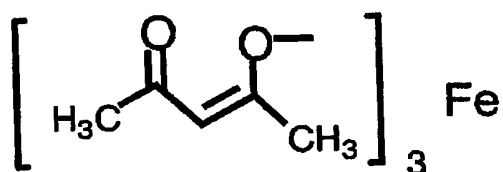
【化30】



【化31】



【化32】



であることを特徴とする請求項19に記載の水素添加反応用触媒。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は医薬の分野で有用な発明である。更に詳しくは、本発明は、医薬の分野で有用な化合物の工業的に好適な製造法に関するものである。

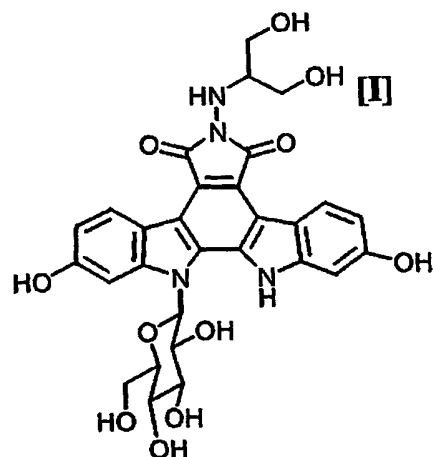
【0002】

【従来の技術】

本発明の製造法により製造される式 [I] :

【0003】

【化33】



【0004】

で表されるインドロピロロカルバゾール誘導体は、制ガン作用を有し、現在臨床試験中の化合物である（ミツル オークボ (Mitsuru Ohkubo) ら、バイオオーガニック・アンド・メディシナル・ケミストリー・レターズ (Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters)、第9巻、第3307-3312頁 (1999年))。

【0005】

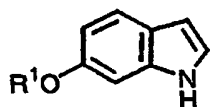
また、本化合物の製造法に関しては、再公表特許公報WO95/30682及び国際公開特許公報WO01/62769に開示されている。

【0006】

一般式 [XII] :

【化34】

[XII]

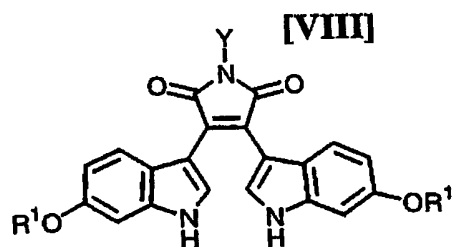


【式中、R¹は水酸基の保護基を示す】で表されるインドール化合物の製造法としては、オーガニック・シンセシス・コレクション・ボリュームズ (Organic Synthesis Collection Volumes)

ic Synthesis Collective volumes) 第7巻第34頁に開示されている。

また、ロジウム化合物を用いた水素添加反応で、触媒として多量の鉄粉を酸性溶媒、例えば酢酸中でニトロベンゼン誘導体のニトロ基を還元する反応が知られている。(米国特許公報US-5, 105, 012)

一般式 [VIII] :



[式中、R¹はYは水素原子、炭素数1～7個のアルキル基、フェニル基、ベンジルオキシメチル基又はアラルキル基を示す] で表されるビスーインドール化合物の製造法は、再公表特許公報WO95/30682に開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、医薬として有用な式 [I] で表されるインドロピロロカルバゾール誘導体の公知の製造法の工業的な製造法として好ましくない点を解消することにある。すなわち、本発明の目的は、製造作業上危険性が高くかつ環境負荷の高い試薬の使用及び収率の低い工程を解消することにある。

【0008】

すなわち、公知のインドール化合物の製造法（オーガニック・シンセシス・コレクティブ・ボリュームズ (Organic Synthesis Collective volumes) 第7巻第34頁) では、ラネーニッケル (Raney nickel) 触媒存在下でヒドラジンで還元することが行われている。この場合、ヒドラジンは、爆発の危険性が高いため、工業的な製法として好ましくない。さらに、ラネーニッケル (Raney nickel) 触媒の必要量が多いので、製造後の廃液処理に関して環境負荷が高く、工業的な大量使用の場合

には好ましくない。

【0009】

また、公知のビスインドール化合物の製造法は収率が低いため、経済性が悪い。

【0010】

ロジウム化合物を用いた水素添加反応で、触媒として多量の鉄粉を酸性溶媒、例えば酢酸中でニトロベンゼン誘導体のニトロ基を還元する反応が知られている（米国特許公報US-5,105,012）。この場合、酸性条件下において水素添加反応を実施できるので、酸性条件下では不安定な物質には使用できない。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、インドロピロロカルバゾール誘導体 [I] の製造法について検討を重ねた結果、

- ① 工業的な製造法として製造作業を安全且つ再現性良く実施でき、製造後の廃液処理の点で環境負荷が低く、さらに経済性に優れている、新規なインドロピロロカルバゾール誘導体 [I] の製造法
- ② 安全かつ新規なインドール誘導体[X I I]の製造法
- ③ 経済性が改善された新規なビスインドール誘導体[V I I I]の製造法、
- ④ 安全かつ製造後の廃液処理の点で環境負荷が低く、さらに酸性条件下のみならずそれ以外の条件下でも使用できる新規な水素添加反応用触媒、及び
- ⑤ 1,2-ジクロロ-5,6-ジシアノ-1,4-ベンゾキノンを使用する閉環反応における青酸ガスの副生を防止できる、工程管理がしやすい化合物[V I I]の製造法

を見出して、さらに検討を重ねて本発明を完成した。

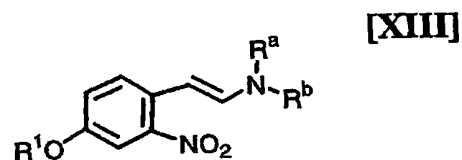
【0012】

すなわち、本発明は、(1)項～(20)項から構成される新規なインドロピロロカルバゾール誘導体 [I] の製造法、新規なインドール誘導体の製造法、新規なビスインドール誘導体の製造法、及び新規な水素添加反応用触媒に関するものである。

【0013】

(1) 一般式 [XIII] :

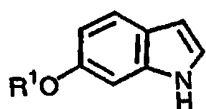
【化36】



[式中、R¹は水酸基の保護基を、R^a及びR^bは、同一又は異なっているいてもよく、炭素数1～7個のアルキル基を示すか、又は R^a及びR^bが互いに結合して、炭素数3～6個のアルキレン基を形成してもよい] で表される化合物又はその塩をロジウム化合物及び金属化合物の存在下で水素ガスと反応させて、一般式 [XII] :

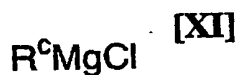
【化37】

[XII]



[式中、R¹は前記の意味を示す] で表されるインドール化合物又はその塩を製造し、ついで得られた一般式 [XII] で表されるインドール化合物又はその塩を、一般式 [XI] :

【化38】



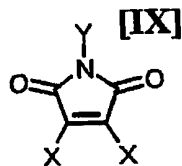
[式中、R^cは炭素数1～7個のアルキル基、フェニル基、ビニル基又はアリル基を示す] で表されるマグネシウムクロライド、又は一般式 [X] :

【化39】



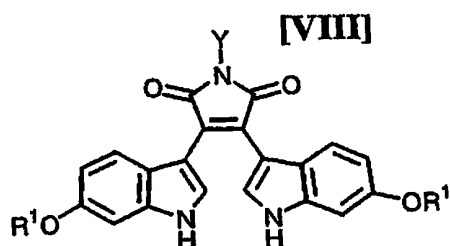
[式中、R^dは、炭素数1～7個のアルキル基又はフェニル基を示す] で表されるマグネシウム化合物と反応させた後、一般式 [IX] :

【化40】



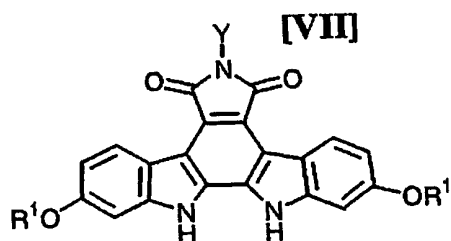
[式中、Xはハロゲン原子を、Yは水素原子、炭素数1～7個のアルキル基、フェニル基、ベンジルオキシメチル基又は炭素数7～12個のアラルキル基を示す] で表されるマレイミド化合物と反応させて、その反応成績体を一般式 [VII I] :

【化41】



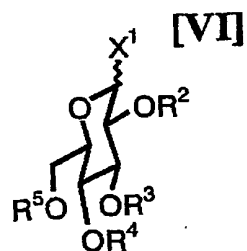
[式中、R¹及びYは前記の意味を示す] で表されるビスーインドール化合物又はその塩を製造し、ついで得られた一般式 [VII I I] で表されるビスーインドール化合物又はその塩を閉環して、一般式 [VII I] :

【化42】



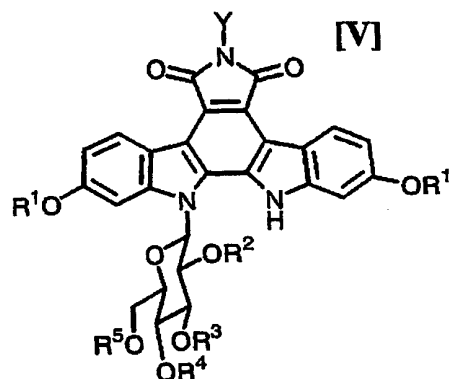
[式中、R¹及びYは前記の意味を示す] で表される化合物又はその塩を製造し、ついで得られた一般式 [VII I] で表される化合物又はその塩を、一般式 [V I] :

【化 4 3】



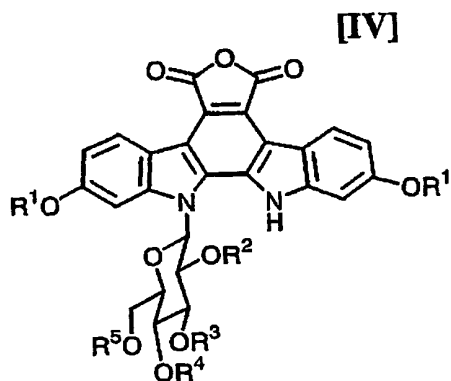
〔式中、R²、R³、R⁴及びR⁵は水酸基の保護基を、X¹はハロゲン原子を示す〕で表される活性化されたグルコース誘導体と、カップリングさせることにより、一般式〔V〕：

【化 4 4】



〔式中、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵及びYは、前記の意味を示す〕で表される化合物又はその塩を製造し、ついで得られた一般式〔V〕で表される化合物又はその塩を、塩基で処理して、一般式〔IV〕：

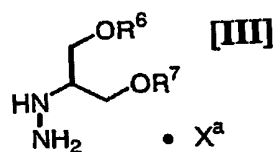
【化 4 5】



〔式中、R¹、R²、R³、R⁴及びR⁵は、前記の意味を示す〕で表される化

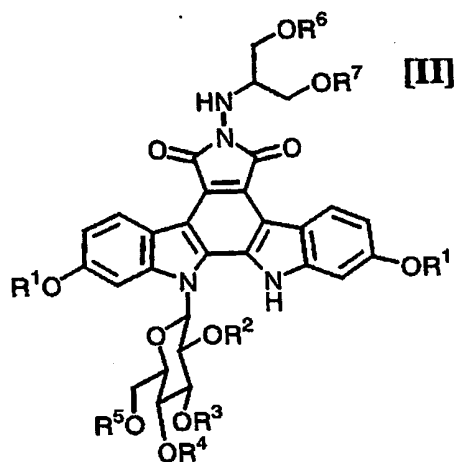
合物又はその塩を製造し、ついで得られた一般式 [I V] で表される化合物又はその塩を、一般式 [I I I] :

【化 4 6】



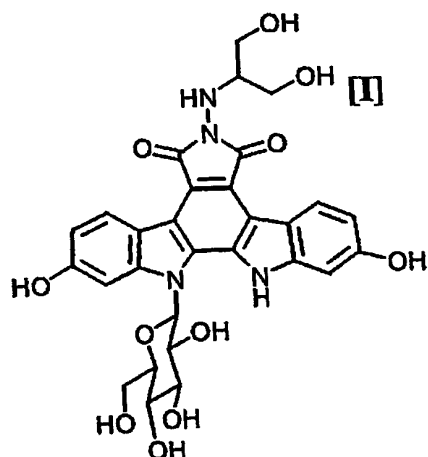
[式中、R⁶ 及び R⁷ は、水酸基の保護基を、X^a は酸分子を示す] で表される化合物と反応させることにより、一般式 [I I] :

【化 4 7】



[式中、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R⁶ 及び R⁷ は前記の意味を示す] で表される化合物又はその塩を製造し、ついで得られた一般式 [I I] で表される化合物又はその塩の保護基を除去することにより、一般式 [I] :

【化 48】



で表されるインドロピロロカルバゾール誘導体又はその塩を製造することを特徴とする式 [I] で表されるインドロピロロカルバゾール誘導体又はその塩の製造法、

【0014】

(2) ロジウム化合物が、ロジウム-炭素、ロジウム-アルミナ、ロジウム-炭酸カルシウム又はロジウム-硫酸バリウムであることを特徴とする (1) 項に記載の製造法、

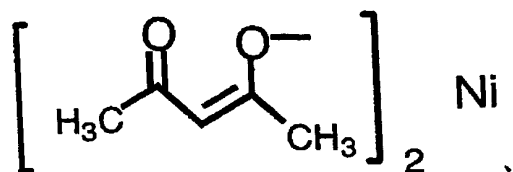
【0015】

(3) 金属化合物が、ニッケル (II) 化合物、鉄 (II) 化合物、鉄 (III) 化合物又はコバルト (III) 化合物であることを特徴とする (1) 項に記載の製造法、

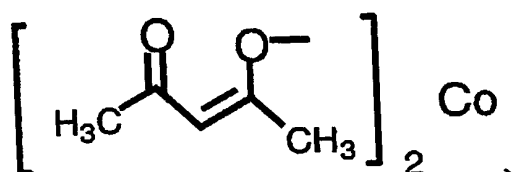
【0016】

(4) ニッケル (II) 化合物、鉄 (II) 化合物、鉄 (III) 化合物又はコバルト (III) 化合物が、 NiBr_2 、 $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Ni}(\text{OCOC}\text{H}_3)_2$ 、 FeBr_3 、 FeCl_2 、 FeSO_4 、 FeCl_3 、 $\text{FeCl}_3\text{-SiO}_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OCOCH}_3)_2$ 、鉄 (II) フマル酸塩、 CoBr_2 、 CoCl_2 、

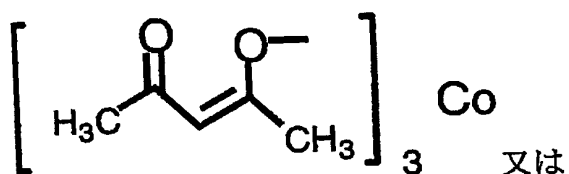
【化 49】



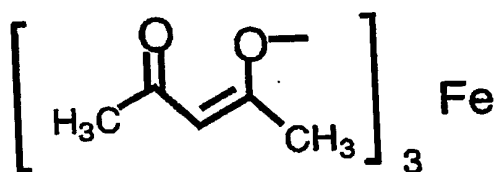
【化 50】



【化 51】



【化 52】



であることを特徴とする (3) 項に記載の製造法、

【0017】

(5) R1、R2、R3、R4、R5、R6 及び R7 がベンジル基であることを特徴とする (1) に記載の製造法、

【0018】

(6) 一般式 [XI] で表されるマグネシウムクロライドが、エチルマグネシウムクロライド、イソプロピルマグネシウムクロライド又は n-ブチルマグネシウムクロライドであることを特徴とする (1) 項に記載の製造法、

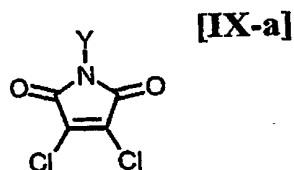
【0019】

(7) 一般式 [X] で表されるマグネシウム化合物がジ (n-ブチル) マグネシウムであることを特徴とする (1) 項に記載の製造法、

【0020】

(8) 一般式 [IX] で表されるマレイミド化合物が、一般式:

【化53】



[式中、Yは水素原子、炭素数1～7個のアルキル基、フェニル基、ベンジルオキシメチル基又はアラルキル基を示す] で表されるマレイミド化合物であることを特徴とする (1) 項に記載の製造法、

【0021】

(9) Yがメチル基であることを特徴とする (1) 項に記載の製造法、

【0022】

(10) Xaがシュウ酸であることを特徴とする (1) 項に記載の製造法、

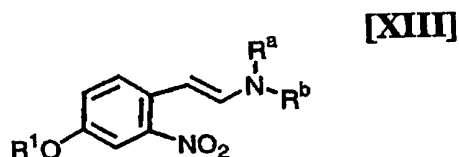
【0023】

(11) カップリングをAliquat 336などの相間移動触媒の存在下で行うことを特徴とする (1) に記載の製造法、

【0024】

(12) 一般式 [XIII] :

【化54】

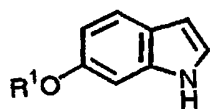


[式中、R¹は水酸基の保護基を、R^a及びR^bは、同一又は異なっていてもよく、炭素数1～7個のアルキル基を示すか、又は R^a及びR^bが互いに結合して、炭素数3～6個のアルキレン基を形成してもよい] で表される化合物を、ロジウム化合物及び金属化合物の存在下で水素ガスと反応させて、一般式 [XII]

] :

【化 5 5】

[XII]



[式中、R¹は前記の意味を示す] で表されるインドール化合物又はその塩を製造することを特徴とするインドール化合物又はその塩の製造法、

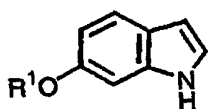
【0025】

(13)

一般式 [X I I] :

【化 5 6】

[XII]



[式中、R¹は水酸基の保護基を示す] で表されるインドール化合物又はその塩を、一般式 [X I] :

【化 5 7】

R^cMgCl [XI]

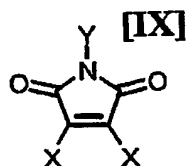
[式中、R^cは炭素数1～7個のアルキル基、フェニル基、ビニル基又はアリル基を示す] で表されるマグネシウムクロライド、又は一般式 [X] :

【化 5 8】

R^dMgR^d [X]

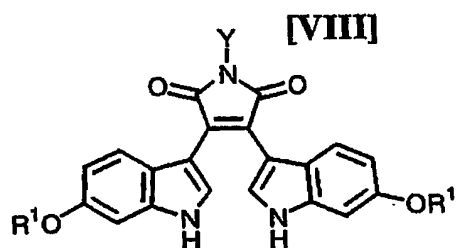
[式中、R^dは、炭素数1～7個のアルキル基又はフェニル基を示す] で表されるマグネシウム化合物と不活性溶媒中で反応後、一般式 [I X] :

【化59】



[式中、Xはハロゲン原子を、Yは水素原子、炭素数1～7個のアルキル基、フェニル基、ベンジルオキシメチル基又は炭素数7～12個のアラルキル基を示す] で表されるマレイミド化合物と、好ましくは不活性溶媒中で、反応させて、一般式 [VIII] :

【化60】

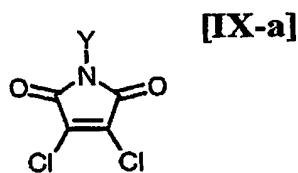


[式中、R¹及びYは前記の意味を示す] で表されるビス-インドール化合物又はその塩を製造することを特徴とするビス-インドール化合物又はその塩の製造法、

【0026】

(14) 一般式 [IX] で表されるマレイミド化合物が、一般式:

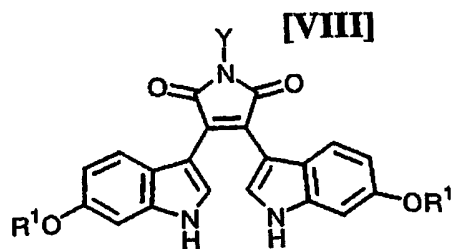
【化61】



[式中、Yは水素原子、炭素数1～7個のアルキル基、フェニル基、ベンジルオキシメチル基又は炭素数7～12個のアラルキル基を示す] で表されるマレイミド化合物であることを特徴とする(13)項に記載の製造法、

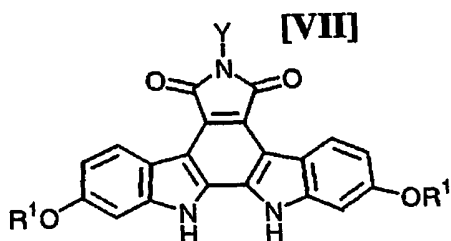
(15) 一般式 [VIII]

【化 6 2】



[式中、R¹は水酸基の保護基を、Yは水素原子、炭素数1～7個のアルキル基、フェニル基、ベンジルオキシメチル基又は炭素数7～12個のアラルキル基を示す] で表されるビスーインドール化合物又はその塩を非極性溶媒中2, 3-ジクロロ-5, 6-ジシアノ-1, 4-ベンゾキノンで処理することにより閉環することを特徴とする一般式[V I I]

【化 6 3】



[式中、R¹及びYは前記の意味を示す] で表される化合物又はその塩の製造法

(16) 非極性溶媒がベンゼン、トルエン、キシレン(o, m又はp)、エチルベンゼン又は1, 2, 4-トリメチルベンゼンであることを特徴とする(15)に記載の製造法、

【0027】

(17) ロジウム化合物及び金属化合物からなる水素添加反応用触媒、

【0028】

(18) ロジウム化合物が、ロジウム-炭素、ロジウム-アルミナ、ロジウム-炭酸カルシウム又はロジウム-硫酸バリウムであることを特徴とする(17)項に記載の水素添加反応用触媒、

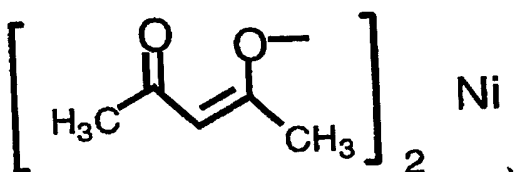
【0029】

(19) 金属化合物が、ニッケル (II) 化合物、鉄 (II) 化合物、鉄 (II I) 化合物又はコバルト (III) 化合物であることを特徴とする (17) 項に記載の水素添加反応用触媒、

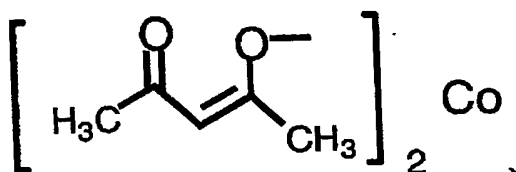
【0030】

(20) 金属化合物が、ニッケル (II) 化合物、鉄 (II) 化合物、鉄 (II I) 化合物又はコバルト (III) 化合物が、 NiBr_2 、 $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Ni}(\text{OCOCH}_3)_2$ 、 FeBr_3 、 FeCl_2 、 FeSO_4 、 FeCl_3 、 $\text{FeCl}_3\text{-SiO}_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OCOCH}_3)_2$ 、 $\text{Fe}(\text{II})$ フマル酸塩、 CoBr_2 、 CoCl_2 、

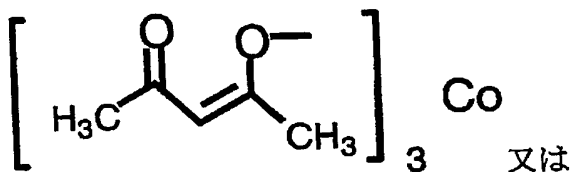
【化64】



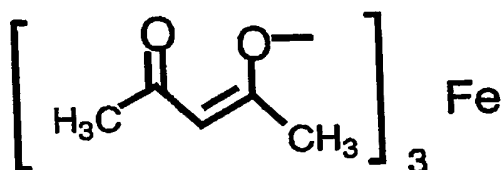
【化65】



【化66】



【化67】



であることを特徴とする(19)項に記載の水素添加反応用触媒、に関する。

【0031】

【発明の実施の形態】

本発明について具体的且つ詳細について説明する。

【0032】

まず最初に、本明細書で使用する用語について説明する。

「炭素数1～7個のアルキル基」とは、例えばメチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、t-ブチル基、n-ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、n-ヘキシル基、イソヘキシル基又はヘプチル基等の直鎖状又は分岐状のアルキル基を意味し、中でもメチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基又はブチル基が好ましく、より好ましくはメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基又はヘプチル基である。

【0033】

「炭素数3～6個のアルキレン基」とは、例えばトリメチレン基、テトラメチレン基、ペンタメチレン基又はヘキサメチレン基等の直鎖状のアルキレン基を意味し、好ましくはテトラメチレン基又はペンタメチレン基である。

【0034】

「炭素数7～12個のアラルキル基」とは、例えばベンジル基、1-ナフチルメチル基又は2-ナフチルメチル基等の炭素数7～12個のアラルキル基を意味し、好ましくはベンジル基である。

【0035】

「酸分子」とは、例えば塩酸、硫酸、硝酸、酢酸、メチルスルホン酸、p-トルエンスルホン酸、シュウ酸、プロピオン酸、蟻酸又は安息香酸等のプロトン酸を意味し、好ましくはシュウ酸である。

【0036】

「水酸基の保護基」とは、例えばベンジル基、トリル基、p-ニトロシベンジル基、p-メトキシベンジル基又はベンジルオキシメチル基等の水酸基の保護基が挙げられ、好ましくはベンジル基である。

【0037】

「ロジウム化合物」とは、ロジウム原子を含む化合物を意味し、好ましくはロジウム-炭素、ロジウム-アルミナ、ロジウム-炭酸カルシウム又はロジウム-硫酸バリウムである。

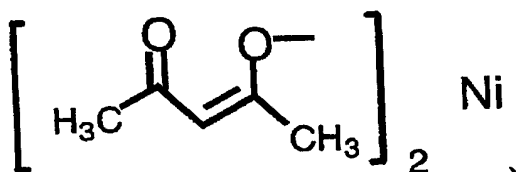
【0038】

「ハロゲン原子」とは、塩素原子、ヨウ素原子又は臭素原子等を意味する。

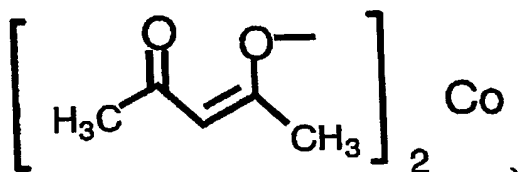
【0039】

「金属化合物」とは、ニッケル (II) 化合物、鉄 (II) 化合物、鉄 (III) 化合物又はコバルト (III) 化合物を意味し、好ましくは NiBr_2 、 $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Ni}(\text{OCOCH}_3)_2$ 、 FeBr_3 、 FeCl_2 、 FeSO_4 、 FeCl_3 、 $\text{FeCl}_3\text{-SiO}_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OCOCH}_3)_2$ 、 $\text{Fe}(\text{I})$ フマル酸塩、 CoBr_2 、 CoCl_2 、

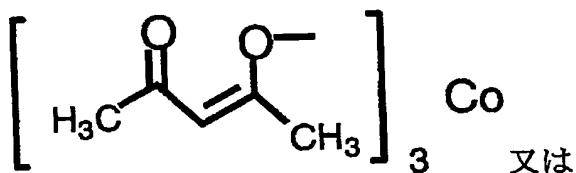
【化68】



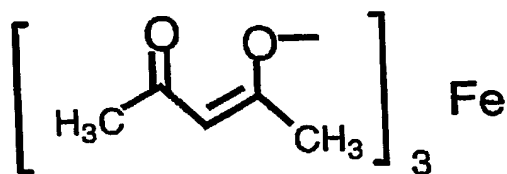
【化69】



【化70】



【化 7 1】

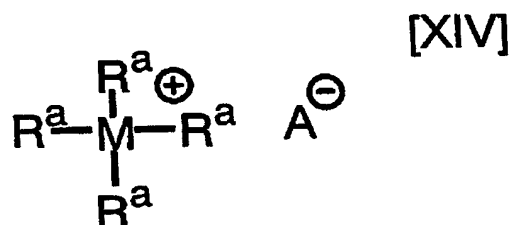


である。

【0040】

相間移動触媒とは、油相と水性相からなる二相系において、親油性有機化合物と親水性有機化合物を反応させる触媒を意味し、たとえば、一般式【XIV】：

【化 7 2】



〔式中、 R^a は、同一又は異なってもよく水素原子、ベンジル基又は炭素数1～18個の炭化水素基を、 M は窒素原子又はリン原子を、 A は水酸基、フッ素原子、臭素原子、塩素原子、ヨウ素原子、シアノ基、 HSO_4 、 CH_3SO_3 又は PhCH_2COO をそれぞれ示す〕で表される化合物又はトリス（2-（2-メトキシエトキシ）エチル）アミンが挙げられ、好ましくはトリカプリルメチルアンモニウム クロリド、トリス（2-（2-メトキシエトキシ）エチル）アミン、ベンジルトリエチルアンモニウム クロリド又はトリブチルアンモニウム 水素 スルファートである。

【0041】

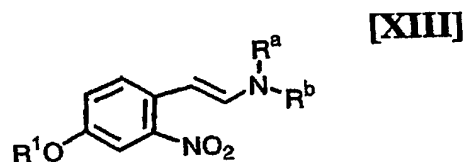
「塩」とは、通常酸付加塩であって、薬理学的に許容し得る塩が好ましい。酸付加塩における酸としては、例えば塩酸、硫酸等の無機酸、例えば酢酸、シュウ酸等の有機酸が挙げられる。

【0042】

次に、本発明の好ましい製造法について詳細に説明する。

一般式【XIII】：

【化 7 3】

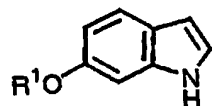


[式中、R¹は水酸基の保護基を、R^a及びR^bは、同一又は異なっているが、炭素数1～7個のアルキル基を示すか、又はR^a及びR^bが互いに結合して、炭素数3～6個のアルキレン基を形成してもよい]で表される化合物をロジウム化合物及び金属化合物の存在下で水素ガスと反応させて、一般式 [X I I]

:

【化 7 4】

[XII]



[式中、R¹は前記の意味を示す]で表されるインドール化合物を製造する工程は、一般式 [X I I I] で表される化合物を、不活性溶媒中、一般式 [X I I I] で表される化合物 1 m o l に対して、ロジウム化合物約 0.5 m o l % ~ 3.0 m o l % 及び金属化合物約 1 m o l % ~ 100 m o l % の存在下で 1 気圧から 5 気圧の水素ガスと約 -20℃ から 80℃ で約 1 時間 ~ 120 時間反応させることにより実施することができる。

【0043】

当該工程で得られる反応液（懸濁液）を、好ましくはその懸濁液にアンモニア水及び食塩水を加え約 1 時間攪拌した後、固体を濾別し、ベンゼン、トルエン又はキシレン等の溶媒で残渣を洗浄する。濾液と洗液を合わせ、クエン酸水、5% 重曹水、食塩水で順次洗浄した後、減圧下、濃縮乾固する。得られる式 [X I I I] で示される化合物又はその塩を例えばベンゼン、トルエン又はキシレン等の溶媒に溶解した後、一般式 [X I I I] で表される化合物の重量と同量のシリカゲルを充填したカラム又は濾過器の濾面に当該シリカゲルを敷き詰めた濾過器に、上記溶液を入れ、窒素等の不活性ガスで加圧することにより、当該反応工程で

発生する着色物質等の不純物を効率よく除去できることを見いだした。当該精製法により、一般式〔X I I〕で表される化合物の純度が向上するため、それ以後の工程の反応及び生成物の精製が、特別な方法を必要とすることなく、工業的に実施できる。

【0044】

本工程で利用できる不活性溶媒としては、例えばテトラヒドロフラン、ジエチルエーテル、*t*-ブチルメチルエーテル、ジイソプロピルエーテル、ジブチルエーテル、メタノール、エタノール、イソプロパノール、プロパノール、アセトン、酢酸エチル、酢酸イソプロピル、シクロペンチルメチルエーテル又はそれらの混合溶媒等が挙げられ、好ましくはテトラヒドロフラン、シクロペンチルメチルエーテル又は *t*-ブチルメチルエーテルである。

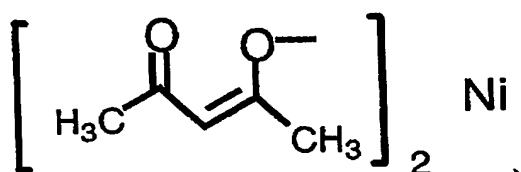
【0045】

ロジウム化合物としては、通常ロジウム原子を分子内に少なくとも一個有する化合物ならどのようなものでもよく、例えばロジウムを1~10%含有するロジウム-カーボン、ロジウム-アルミナ、ロジウム-炭酸カルシウム又はロジウム-硫酸バリウム等が好ましい例として挙げられるが、さらに好ましくはロジウム-カーボンである。

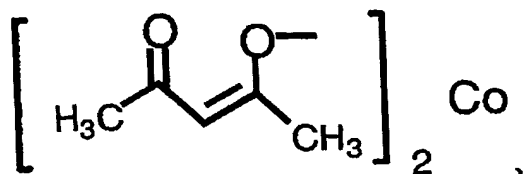
【0046】

本工程で利用できる金属化合物としては、例えばニッケル (I I) 化合物、鉄 (I I) 化合物、鉄 (I I I) 化合物、コバルト (I I) 化合物又はコバルト (I I I) 化合物が挙げられ、好ましくは NiBr_2 、 $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Ni}(\text{OCOCH}_3)_2$ 、 FeBr_3 、 FeCl_2 、 FeSO_4 、 FeCl_3 、 $\text{FeCl}_3\text{-SiO}_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OCOCH}_3)_2$ 、 $\text{Fe}(\text{I I})$ フマル酸塩、 CoBr_2 、 CoCl_2 、 CoCl_2 、

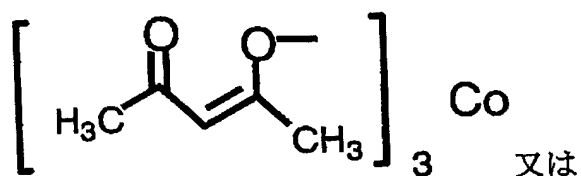
【化75】



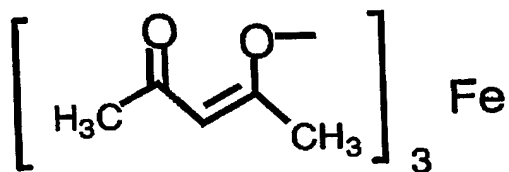
【化76】



【化77】



【化78】



である。

【0047】

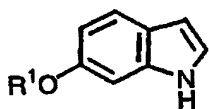
なお、本工程で使用される原料化合物は、例えばオーガニック・シンセシス・コレクティブ・ボリュウムズ (Organic Synthesis Collective volumes) 第7巻第34頁に記載の方法又はそれに準ずる方法により入手可能である。

【0048】

次ぎに、前工程で得られた一般式 [XII] :

【化79】

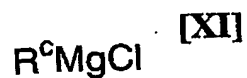
[XII]



[式中、R¹は前記の意味を示す] で表されるインドール化合物又はその塩を、

一般式 [XI] :

【化 80】



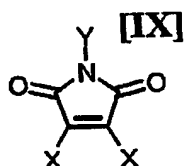
[式中、 R^c は炭素数1～7個のアルキル基、フェニル基、ビニル基又はアリル基を示す] で表されるマグネシウムクロライド、又は一般式 [X] :

【化 81】



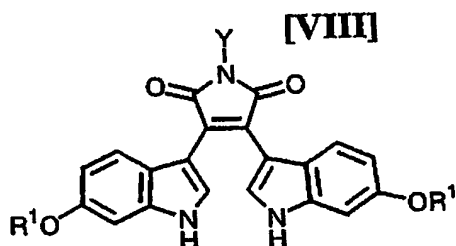
[式中、 R^d は、炭素数1～7個のアルキル基又はフェニル基を示す] で表されるマグネシウム化合物と上記したような不活性溶媒中で反応後、一般式 [IX] :

【化 82】



[式中、Xはハロゲン原子を、Yは水素原子、炭素数1～7個のアルキル基、フェニル基、ベンジルオキシメチル基又は炭素数7～12個のアラルキル基を示す] で表されるマレイミド化合物と上記したような不活性溶媒中で反応させて、一般式 [VIII] :

【化 83】



[式中、 R^1 及びYは前記の意味を示す] で表されるビスインドール化合物又はその塩を製造する工程は、好ましくは以下の1) 又は2) の製造法の何れかで実施することができる。

1) 不活性溶媒中、一般式 [IX] で表されるマレイミド化合物 1 モルに対して、一般式 [XII] で表されるインドール化合物約 2~4 モル及び一般式 [XI] で表されるマグネシウムクロライド約 2~4 モルを約 30℃~120℃で約 0.5 時間~24 時間反応させる。

【0049】

2) 不活性溶媒中、一般式 [IX] で表されるマレイミド化合物 1 モルに対して、一般式 [XII] で表されるインドール化合物約 2~4 モル及び一般式 [X] で表されるマグネシウム化合物約 0.8~4 モルを約 30℃~120℃で約 0.5 時間~24 時間反応させる。

【0050】

1) 及び 2) の製造法に使用される溶媒は、例えばトルエン又はトルエンとテトラヒドロフランの混合溶媒が好ましい。

【0051】

本工程に用いられる一般式 [XI] で表されるマグネシウムクロライドとしては、例えばメチルマグネシウム クロリド、エチルマグネシウム クロリド、n-プロピルマグネシウム クロリド、イソプロピルマグネシウム クロリド、n-ブチルマグネシウム クロリド、s-ブチルマグネシウム クロリド、イソブチルマグネシウム クロリド、t-ブチルマグネシウム クロリド、n-ペンチルマグネシウム クロリド、n-ヘキシルマグネシウム クロリド、フェニルマグネシウム=クロリド、ビニルマグネシウム クロリド、アリルマグネシウム クロリドなどのアルキルマグネシウムクロリドが挙げられる。

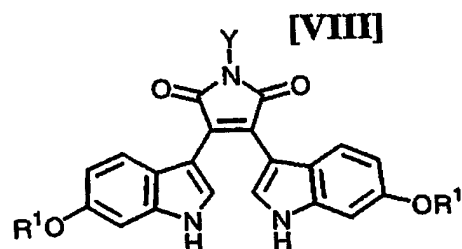
【0052】

本工程に用いられる一般式 [X] で表されるマグネシウム化合物としては、例えばジメチルマグネシウム、ジエチルマグネシウム、ジ(n-プロピル) マグネシウム、ジイソプロピルマグネシウム、ジ(n-ブチル) マグネシウム、ジ(s-ブチル) マグネシウム、ジイソブチルマグネシウム、ジ(t-ブチル) マグネシウム、ジ(n-ペンチル) マグネシウム、ジ(n-ヘキシル) マグネシウム又はジフェニルマグネシウムが挙げられる。

【0053】

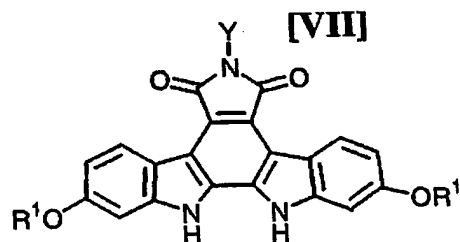
次に、前工程で得られた一般式 [V I I I] :

【化 8 4】



[式中、R¹及びYは前記の意味を示す] で表されるビスーインドール化合物又はその塩を閉環して、一般式 [V I I] :

【化 8 5】



[式中、R¹及びYは前記の意味を示す] で表される化合物又はその塩を製造する工程は、好ましくは以下の 1) 及び 2) の方法で実施できる。

【0054】

1) 一般式 [V I I I] で表される化合物又はその塩を、不活性溶媒中、一般式 [V I I I] で表される化合物又はその塩 1 mol に対して、例えば、2, 3-ジクロロ-5, 6-ジシアノ-1, 4-ベンゾキノン (以下、DDQと略)、例えば PdCl₂ 若しくは Pd(OAc)₂ などのパラジウム試薬、又は CuCl₂ 等の銅試薬の試薬を約 1~10 当量使用して約 20℃~200℃で約 1 分間~5 日間処理することにより実施できる。

【0055】

1) 工程で使用できる溶媒としては、通常不活性溶媒として知られているものならどのようなものでもよく、例えばテトラヒドロフラン、メタノール、エタノール、N, N-ジメチルホルムアミド、ジメチルスホキサイド、N-メチルピロリドン又は N, N-ジメチルアセトアミド等の極性溶媒や例えばベンゼン、トル

エン、キシレン (o, m又はp)、エチルベンゼン又は1, 2, 4-トリメチルベンゼン等の非極性溶媒が挙げられる。2, 3-ジクロロ-5, 6-ジシアノー1, 4-ベンゾキノンを使用する場合、上記極性溶媒を使用するときは、反応又は処理工程中青酸ガスが発生するが、非極性溶媒を使用するときは、青酸ガスの発生を抑制することができて、工程管理に好都合である。

【0056】

2) 一般式 [VII] で表される化合物又はその塩を、不活性溶媒中、一般式 [VII] で表される化合物 1 mol に対して、例えば、酸素、空気、エチレン又はアセチレンからなる群から選ばれる酸化剤の約 1~5 気圧雰囲気中、及び、例えばパラジウム又は白金などの遷移金属触媒を炭素、アルミナ、炭酸カルシウム、硫酸バリウム又はシリカゲルなどに担持したものからなる群から選ばれる触媒として約 0.01~1.0 当量から構成される試薬を使用して約 20℃~200℃で約 1 分間~5 日間処理することにより実施できる。

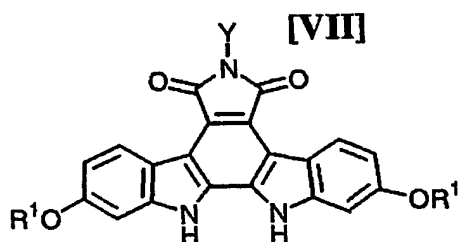
【0057】

2) 工程で使用できる不活性溶媒としては、本工程で使用できる不活性溶媒としては、例えばトルエン、テトラヒドロフラン、メタノール、エタノール、ジメチルホルムアミド、ジメチルスホキサイド、N-メチルピロリドン又はジメチルアセトアミドが挙げられる。

【0058】

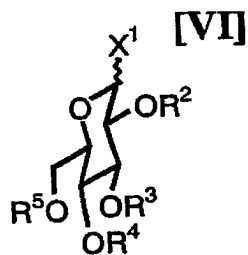
次ぎに、前工程で得られた一般式 [VI] :

【化 86】



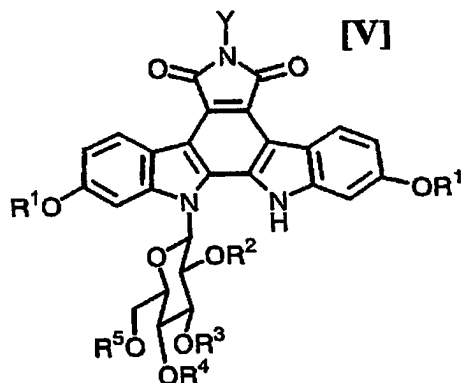
[式中、R¹及びYは前記の意味を示す] で表される化合物又はその塩を、一般式 [VI] :

【化 8 7】



[式中、R²、R³、R⁴ 及び R⁵ は水酸基の保護基を、X¹ はハロゲン原子を示す] で表される活性化されたグルコース誘導体と、水性溶媒中塩基及び不活性有機溶媒中相間移動触媒からなる系を用いてカップリングさせることにより、一般式 [V] :

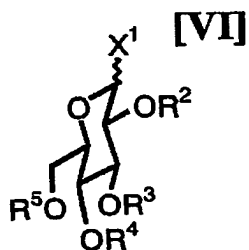
【化 8 8】



[式中、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵ 及び Y は、前記の意味を示す] で表される化合物又はその塩を製造する工程は、以下のようにして実施することができる。

一般式 [VI] :

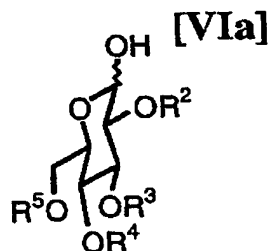
【化 8 9】



[式中、R²、R³、R⁴ 及び R⁵ は水酸基の保護基を、X¹ はハロゲン原子を

示す] で表される活性化されたグルコース誘導体は、一般式 [V I a] :

【化 9 0】



[式中、R²、R³、R⁴ 及び R⁵ は水酸基の保護基を示す] で表されるグルコース誘導体を、不活性溶媒中で、酸ハライド、スルフォニルクロリド、ヨウ素ートリフェニルホスフィン又はヨウ素ートリフェニルホスフィンと、約 -50℃ ~ 約 200℃、好ましくは約 -10℃ ~ 30℃ で反応させることにより製造することができる。

【0059】

本工程で使用される酸ハライドとしては、例えば SOCl₂、POCl₃、SOBr₃、POBr₃、PBr₃ 又はシュウ酸クロリド等が挙げられ、好ましくは SOCl₂ 又はシュウ酸クロリドであり、最も好ましい酸ハライドは SOCl₂ である。

【0060】

本工程で使用される不活性溶媒としては、例えばトルエン、キシレン類、ヘプタン又はヘキサン等の炭化水素、例えばアセトニトリル等のニトリル類、例えば *tert*-ブチル メチル エーテル又はテトラヒドロフラン等のエーテル類、例えば、塩化メチレン、四塩化炭素、クロロホルム、トリフロロトルエン又はジクロロベンゼン等のハロゲン化炭化水素、又は例えばメチルイソブチルケトン又はアセトン等のケトン類が挙げられ、好ましくは *tert*-ブチルメチルエーテル又はテトラヒドロフランであり、さらに好ましくは *tert*-ブチルメチルエーテルである。

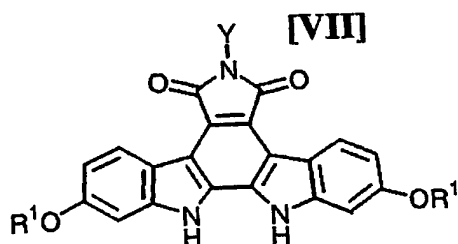
なお、一般式 [V I a] で表されるグルコース誘導体は、市販品を利用できる

。

【0061】

得られた一般式 [V I] で表される活性化されたグルコース誘導体は、一般式 [V I I] :

【化 9 1】



[式中、R¹及びYは前記の意味を示す] で表される化合物又はその塩と、水性溶媒中塩基及び不活性有機溶媒中相間移動触媒からなる系を用いて、約-50℃～200℃、好ましくは約0℃～40℃でカップリングさせる。
本工程で使用される水性溶媒は、例えば水である。

【0062】

本工程で使用される塩基としては、例えば水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム又は水酸化セシウム等の水酸化アルカリが挙げられ、好ましくは水酸化ナトリウム又は水酸化カリウムである。当該塩基の使用時の濃度は、約5重量パーセント～約95重量パーセント、好ましくは45重量パーセント～約50重量パーセントである。

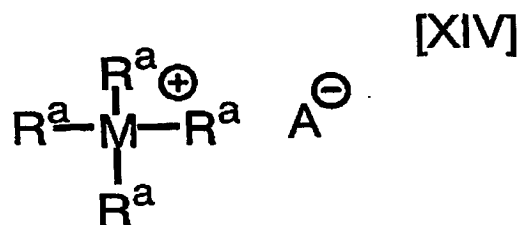
【0063】

本工程で使用される不活性有機溶媒としては、例えばトルエン、キシレン類、ヘプタン又はヘキサン等の炭化水素、例えばアセトニトリル等のニトリル類、例えばtert-ブチルメチルエーテル又はテトラヒドロフラン等のエーテル類、例えば、塩化メチレン、四塩化炭素、クロロホルム、トリフロロトルエン又はジクロロベンゼン等のハロゲン化炭化水素、例えばメチルイソブチルケトン又はアセトン等のケトン類、又は例えばN,N-ジメチルホルムアミド又は1-メチル-2-ピロリジノン等の非イオン性溶媒が挙げられ、好ましくはtert-ブチルメチルエーテル、塩化メチレン又はトリフロロトルエンである。

【0064】

本工程で使用される相間移動触媒としては、たとえば、一般式 [X I V] :

【化 9 2】

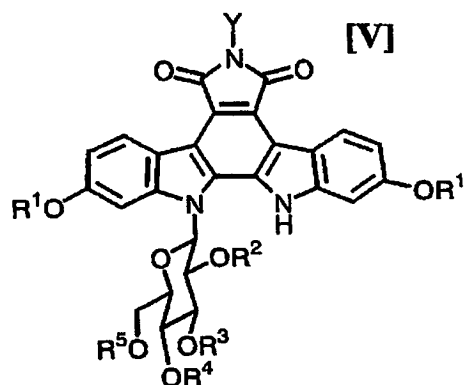


[式中、 R^a は、同一又は異なっているもよく水素原子、ベンジル基又は炭素数 1～18 個の炭化水素基を、M は窒素原子又はリン原子を、A は水酸基、フッ素原子、臭素原子、塩素原子、ヨウ素原子、シアノ基、 HSO_4 、 CH_3SO_3 又は $PhCH_2COO$ をそれぞれ示す] で表される化合物又はトリス (2- (2-メトキシエトキシ) エチル) アミンが挙げられ、好ましくはトリカプリルメチルアンモニウム クロリド、トリス (2- (2-メトキシエトキシ) エチル) アミン、ベンジルトリエチルアンモニウム クロリド又はトリブチルアンモニウム水素スルファートである。

【0065】

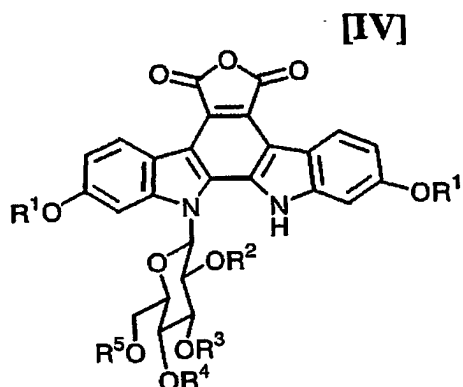
次ぎに、前工程で得られた一般式 [V] :

【化 9 3】



[式中、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 及び Y は、前記の意味を示す] で表される化合物又はその塩を、不活性溶媒中で塩基で処理して、一般式 [I V] :

【化 9 4】



[式中、R¹、R²、R³、R⁴及びR⁵は、前記の意味を示す]で表される化合物又はその塩を製造する工程は、通常、一般式[V]で表される化合物又はその塩1モルに対して、塩基を約50モルないし100モル、好ましくは約50～70モル用いて、反応に悪影響を及ぼさない不活性溶媒中で行われる。

【0066】

当該不活性溶媒としては、例えばメタノール、エタノール、イソプロパノール又はtert-ブタノール等のアルコール類、ジメチルスルホキサイド、又はそれらの混合溶媒等が挙げられ、特にメタノール、エタノール又はイソプロパノール等が好ましい。

【0067】

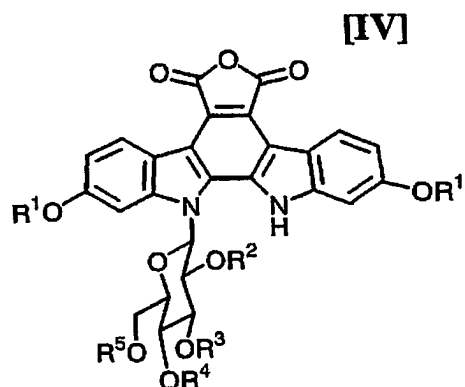
塩基としては、例えば水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、カリウムメトキサイド、ナトリウムメトキサイド、ナトリウムtert-ブトキサイド又はカリウムtert-ブトキサイド等の塩基が挙げられ、中でも水酸化ナトリウム、水酸化カリウム又はナトリウムメトキサイド等が好適である。

反応温度は、通常、室温～約60℃、好ましくは約30℃～50℃であり、反応時間は、通常、約1時間～1日間、好ましくは約3時間～10時間である。

【0068】

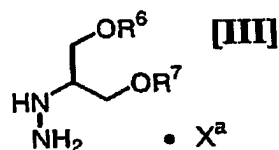
次ぎに、前工程で得られた一般式[IV]：

【化95】



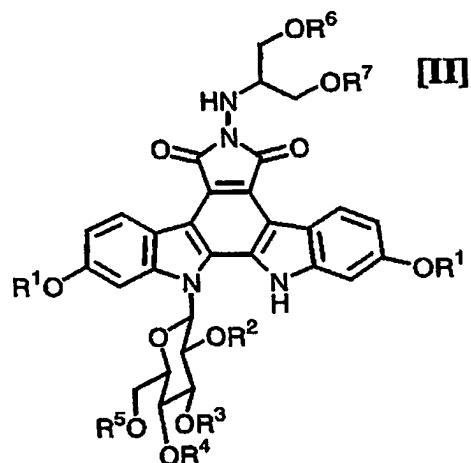
[式中、R¹、R²、R³、R⁴及びR⁵は、前記の意味を示す] で表される化合物又はその塩を、一般式 [III] :

【化96】



[式中、R⁶及びR⁷は、水酸基の保護基を、X^aは酸分子を示す] で表される化合物と反応させることにより、一般式 [I] :

【化97】



[式中、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R⁶及びR⁷は前記の意味を示す] で表される化合物又はその塩を製造する工程は、通常、一般式 [IV] で表される化合物又はその塩 1 モルに対して、一般式 [III] で表される化合物を約等モルないし 3.0 モル、好ましくは約 1.0 ~ 1.5 モル用いて、反応に悪影響を及

ほさない不活性溶媒中で行われる。

本工程は、酸捕捉剤、又は酸捕捉剤及び乾燥剤の存在下で行うこともできる。当該酸捕捉剤の使用量は、一般式[IV]で表される化合物又はその塩1モルに対して、約0.1モルないし100モル、好ましくは約0.1モル～2モルである。当該乾燥剤の使用量は、一般式[IV]で表される化合物又はその塩1モルに対して、約0.1モルないし100モル、好ましくは約0.1モル～2モルである。

。

【0069】

当該不活性溶媒としては、例えばN，N-ジメチルホルムアミド、N，N-ジメチルアセトアミド、テトラヒドロフラン、ジメチルスルホキシド、N-メチルピロリドン又はそれらの混合溶媒等が挙げられ、特にN，N-ジメチルホルムアミド、N，N-ジメチルアセトアミド又はN-メチルピロリドン等が好ましい。

。

反応温度は、通常、室温～約90℃、好ましくは約30℃～70℃であり、反応時間は、通常、約1時間～1日間、好ましくは約1時間～3時間である。

当該酸捕捉剤としては、例えばエチルジメチルアミン、トリエチルアミン、イソプロピルジエチルアミン、ジイソプロピルエチルアミン、トリブチルアミン、ピリジン、2，6-ルチジン、2，6-tert-ブチルピリジン、2，4，6-トリジン、1，8-ジアザビシクロ[5.4.0]ノナ-5-エン（DBU）、1，5-ジアザビシクロ[4.3.0]ウンデカ-7-エン（DBN）、ジイソプロピルアミン、N，N-ジメチルアニリン、1，4-ジアザビシクロ[2.2.2]オクタン（DABCO）、N-メチルモルホリンが挙げられ、好ましくはトリエチルアミン、ジイソプロピルエチルアミン、トリブチルアミン、ジイソプロピルアミン等の低級アルキルアミンであり、更に好ましくはトリエチルアミンである。

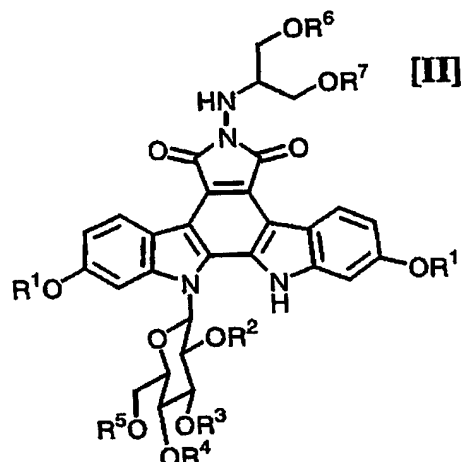
当該乾燥剤としては、例えば硫酸マグネシウム、硫酸ナトリウム、モレキュラー・シープ、 $\text{HC}(\text{O}-i\text{-Pr})_3$ 、 $\text{HC}(\text{O}-\text{Et})_3$ 、 $\text{HC}(\text{O}-\text{CH}_3)_3$ 又は $(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OCH}_3)_2$ であり、好ましくは硫酸マグネシウム又は硫酸ナトリウム、モレキュラー・シープであり、さらに好ましくは硫酸マグネ

シウムである。

【0070】

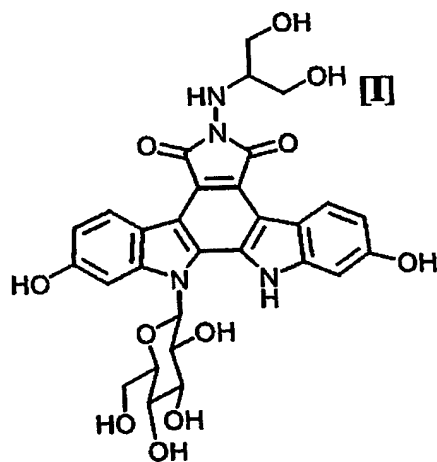
次ぎに、前工程で得られた一般式 [II] :

【化98】



[式中、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R⁶ 及び R⁷ は前記の意味を示す] で表される化合物又はその塩の保護基を除去することにより、一般式 [I] :

【化99】



で表されるインドロピロロカルバゾール誘導体又はその塩を製造する工程は、接触還元下に本反応を行う場合、触媒としては、例えばパラジウム-炭素触媒又はラネーニッケル触媒等が挙げられる。これらの触媒は公知のものであってよい。

【0071】

接触還元反応における水素圧は、通常、常圧～3気圧が好ましく、また触媒の

使用量は、原料の化合物 [I I] の質量 1 に対して、通常、約 1 / 100 ~ 1 倍量、好ましくは約 1 / 100 ~ 1 / 10 倍量である。

【0072】

反応溶媒としては、たとえばメタノール、エタノール、イソプロパノール又はブタノール等のアルコール系溶媒とテトラヒドロフランとの混合溶媒が挙げられ、イソプロパノール/テトラヒドロフラン (50 / 50) の混合溶媒が好ましい。

反応温度は、通常、約 -30℃ ~ 60℃、好ましくは約 0℃ ~ 50℃ であり、反応時間は、通常、瞬時 ~ 7 日間程度、好ましくは瞬時 ~ 24 時間程度である。

【0073】

得られた化合物 [I] 又はその塩の精製方法は、以下のようにして行うこともできる。

得られた反応液を濾過し、その濾液の pH を約 1.5 ~ 約 6.5、好ましくは約 1.5 ~ 約 6.5、更に好ましくは約 2.5 に調整する。

【0074】

化合物 [I] の濃度が約 10 mL / g ~ 約 20 mL / g、好ましくは約 12 mL / g ~ 約 18 mL / g、さらに好ましくは約 15 mL / g となるように、得られた溶液に、約 10% ~ 約 30% 含水アルコール、好ましくは約 15% ~ 約 25% 含水アルコール、さらに好ましくは約 20% 含水アルコールを加えて調整する。

得られた溶液を約 50℃ ~ 約 100℃、好ましくは約 70℃ に加温する。

得られた溶液に、その液量の 2 / 3 の量のアルコールを添加する。

得られた溶液を、約 50℃ ~ 約 100℃、好ましくは約 70℃ で保持する。(結晶が析出する) 結晶を濾取する。

なお、濾過時には、結晶懸濁液中の水分含量は、約 1 w / v % ~ 約 10 w / v % とするように調整する。

【0075】

本工程で使用されるアルコールとしては、炭素数 1 ~ 5 個の脂肪族アルコールが挙げられ、好ましくは、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパ

ノール、ブタノール、sec-ブタノール、イソブタノール、ペンタノール又はイソペンタノール等が挙げられ、このましくはイソプロパノールである。

【0076】

pHの調整に使用される塩基としては、たとえばトリエチルアミン、ジイソプロピルエチルアミン、トリブチルアミン、ピリジン、2,6-ルチジン、2,4,6-コリジン、1,8-ジアザビシクロ[5.4.0]ノナ-5-エン(DBU)、1,5-ジアザビシクロ[4.3.0]ウンデカー7-エン(DBN)、ジイソプロピルアミン、N,N-ジメチルアニリン、1,4-ジアザビシクロ[2.2.2]オクタン(DABCO)又はN-メチルモルホリン等が挙げられ、好ましくはトリエチルアミン、ジイソプロピルエチルアミン、トリブチルアミン、ジイソプロピルアミン等の低級アルキルアミンであり、更に好ましくはトリエチルアミンである。

【0077】

以上の各製造工程で得られる化合物は、それ自体既知の方法、例えばシリカゲル、吸着樹脂等を用いるカラムクロマトグラフィー、液体クロマトグラフィー、薄層クロマトグラフィー、溶媒抽出又は再結晶・再沈澱等の常用の分離精製法を必要に応じて単独又は適宜組み合わせて用い、精製・単離することができる。

【0078】

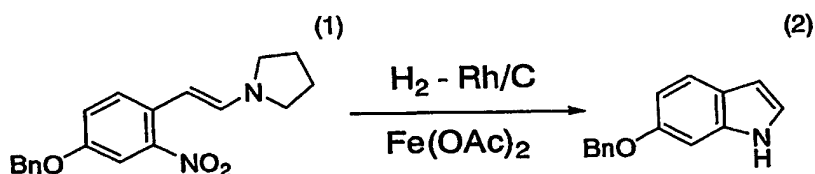
【実施例】

以下、実施例及び参考例を挙げて本発明を更に具体的に説明するが、本発明はこれらによって何ら限定されるものではない。

【0079】

実施例 1

【化100】



[Bn: ベンジル基 (以下同じ)]

窒素気流下、マグネチックスターラー、及び温度計を取り付けられた100 mL三つ口フラスコに、3-ベンジルオキシ-6-(2-ピロリジニルビニル)ニトロベンゼン(1) (5.00 g, 15.4 mmol)、5%ロジウム-カーボン粉末(952 mg, 0.462 mmol)、酢酸鉄(II) (536 mg, 3.08 mmol) 及びテトラヒドロフラン(50 mL)を加え、水素雰囲気下とした。その懸濁液を22℃~25℃で、24時間攪拌した後、窒素気流下とし、一夜攪拌した。つづいて、その懸濁液に28%アンモニア水(10 mL)及び5%食塩水(20 mL)を加え1時間攪拌した後、固体を濾別し、トルエン(100 mL)で残さを洗浄した。濾液と洗液を合わせ、10%クエン酸水(50 g)、5%重曹水(50 g)、20%食塩水(50 g)で順次洗浄した後、減圧下、濃縮乾固した。残渣をトルエン(約100 mL)に溶解した後、シリカゲル(5 g)を敷いた濾過器により濾過し、そのシリカゲルをトルエンにて洗浄した。得られた無色溶液(152.15 g)を高速液体クロマトグラフィーにより分析すると、目的のインドール化合物(2)が、収量3.15 g(収率91%)で得られた。

【0080】

$^1\text{H-NMR}$ (500 MHz, DMSO-d_6 , δ ppm): 10.90 (br. s, 1H), 7.49 (d, $J = 7.5$ Hz, 1H), 7.44 (d, $J = 8.6$ Hz, 1H), 7.40 (dd, $J = 7.5$, 7.5 Hz, 1H), 7.33 (dd, $J = 7.5$, 7.5 Hz, 1H), 7.21 (br. dd, $J = 2.4$, 2.4 Hz, 1H), 7.01 (br. m, 1H), 6.77 (dd, $J = 1.8$, 8.6 Hz, 1H), 6.36 (br. m, 1H), 5.12 (s, 2H)

【0081】

$^{13}\text{C-NMR}$ (126 MHz, DMSO-d_6 , δ ppm): 154.7, 138.0, 136.8, 128.7, 128.0, 127.9, 124.4, 122.5, 120.9, 110.1, 101.3, 96.3, 69.9

【0082】

実施例 2～実施例 18

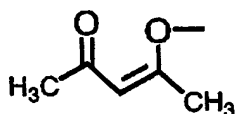
ロジウム-カーボン粉末（以下、Rh/Cと略）添加剤として酢酸鉄（II）の代わりに、下記の表の添加剤を用いて、実施例 1 と同様に処理した。

【表 1】

実施例	Rh/C 添加量	添加剤（添加量）	反応時間 (hr.)	化合物（2） 収率
2	5mol%	NiBr ₂ (10mol%)	35	79%
4	5mol%	Ni(OAc) ₂ (20mol%)	20	87%
5	3mol%	Ni(NO ₃) ₂ (20mol%)	24	90%
6	3mol%	Ni(acac) ₂ (20mol%)	27	86%
8	5mol%	FeCl ₃ (III) (10mol%)	11	85%
9	5mol%	Fe ₃ (III)/SiO ₂ (10mol%)	18	87%
10	5mol%	FeBr ₃ (III) (20mol%)	16	78%
13	5mol%	Fe(III)(acac) ₃ (20mol%)	16	77%
14	3mol%	FeCl ₂ (II) (20mol%)	21	92%
15	5mol%	Fe(II) fumarate (20mol%)	16	94%
16	5mol%	Fe(II)(acac) ₂ (20mol%)	16	86%
17	5mol%	Fe(II) SO ₄ (20mol%)	16	96%
18	3mol%	Co(acac) ₃ (III) (20mol%)	12	94%
比較例	3mol%	なし	42	62%

なお、acacは、下記の構造式で示される基を意味する。Acはアセチル基を意味する。

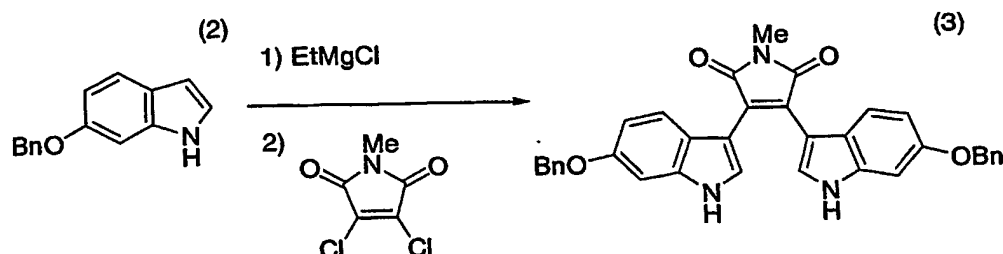
【化101】



【0083】

実施例 19

【化102】



窒素気流下、マグネチックスターラー、ジムロート氏冷却器、及び温度計を取り付けられた50 mL三口フラスコに6-ベンジルオキシインドール (2) (2.00 g, 8.96 mmol)、テトラヒドロフラン (2.70 mL) 及びトルエン (15.2 mL) を加え、33℃に加熱した。つづいて、2.00 M エチルマグネシウムクロリド ジエチルエーテル溶液 (4.48 mL, 8.96 mmol) を7分かけて加えた後、55℃～60℃で1時間攪拌した。N-メチル-1,2-ジクロロマレイミド (730 mg, 4.06 mmol) をトルエン (4.4 mL) に溶解し、その溶液を10分かけて加え、その容器をトルエン (1 mL) で洗浄し、その洗液も加えた後、55℃～60℃で20分間攪拌した。さらに反応混合液を100℃～108℃に加熱して12時間攪拌した後、室温まで放冷し、一夜攪拌した。つづいて、80℃に加熱した後、反応混合液にトルエン (15.2 mL) 及び13%塩化アンモニウム水溶液 (17 mL) を加え、室温まで冷却した。その懸濁液を濾過し、得られた赤色固体をトルエン (20 mL)、トルエン-水 (混合比: 1:1, 20 mL) 及びメタノール (20 mL×2) で順次洗浄した後、減圧下室温にて一夜乾燥することにより、目的のビスインドール (3) を収量1.89 g (収率84%) で得た。

【0084】

¹H-NMR (500 MHz, DMSO-d₆, δ ppm): 11.50 (s, 2H), 7.63 (d, J = 2.3 Hz, 2H), 7.42 (d, J = 7.3 Hz, 2H), 7.37 (dd, J = 7.3, 7.3 Hz, 2H), 7.30 (dd, J = 7.3, 7.3

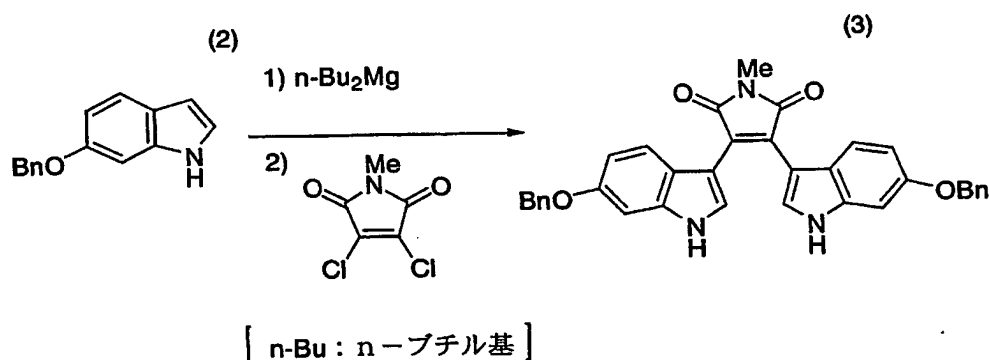
H z, 2 H), 6.97 (d, $J = 2.1$ H z, 2 H), 6.72 (d, $J = 8.8$ H z, 2 H), 6.41 (dd, $J = 2.1, 8.8$ H z, 2 H), 5.04 (s, 4 H), 3.03 (s, 3 H)

^{13}C -NMR (126 MHz, DMSO- d_6 , δ ppm): 172.2, 155.0, 137.7, 137.1, 128.7, 128.5, 128.1, 128.0, 127.1, 122.0, 120.1, 110.4, 106.1, 96.3, 69.7, 24.3.

m. P.: ca. 240 °C (分解点)

実施例 20

【化103】



窒素気流下、マグネチックスターラー、ジムロート氏冷却器、及び温度計を取り付けられた50 mL三つ口フラスコに6-ベンジルオキシインドール (2) (2.00 g, 8.96 mmol)、テトラヒドロフラン (2.64 mL) 及びトルエン (15.2 mL) を加え、38 °C に加熱した。つづいて、0.90 Mジ (n-ブチル) マグネシウム ヘプタン溶液 (4.96 mL, 4.47 mmol) を10分かけて加えた後、55 °C ~ 60 °C で1時間攪拌した。N-メチルー1,2-ジクロロマレイミド (730 mg, 4.06 mmol) をトルエン (4.4 mL) に溶解し、その溶液を10分かけて加え、その容器をトルエン (1 mL) で洗浄し、その洗液も加えた後、55 °C ~ 60 °C で攪拌した。固体が析出したので、テトラヒドロフラン (1.5 mL) を加え均一溶液にした後、55 °C ~ 60 °C で30分間攪拌した。さらに反応混合液を98 °C ~ 100 °C に加熱して12

時間攪拌した後、室温まで放冷し、一夜攪拌した。つづいて、90℃に加熱した後、反応混合液に13%塩化アンモニウム水溶液(17mL)を加え、室温まで冷却した。その懸濁液を濾過し、得られた赤色固体をトルエン(20mL)、トルエン-水(混合比:1:1, 20mL)及びメタノール(20mL×2)で順次洗浄した後、減圧下室温にて一夜乾燥することにより、目的のビスインドール(3)を収量1.85g(収率82%)で得た。

【0085】

$^1\text{H-NMR}$ (500MHz, DMSO- d_6 , δ ppm): 11.50 (s, 2H), 7.63 (d, $J = 2.3$ Hz, 2H), 7.42 (d, $J = 7.3$ Hz, 2H), 7.37 (dd, $J = 7.3$, 7.3 Hz, 2H), 7.30 (dd, $J = 7.3$, 7.3 Hz, 2H), 6.97 (d, $J = 2.1$ Hz, 2H), 6.72 (d, $J = 8.8$ Hz, 2H), 6.41 (dd, $J = 2.1$, 8.8 Hz, 2H), 5.04 (s, 4H), 3.03 (s, 3H)

【0086】

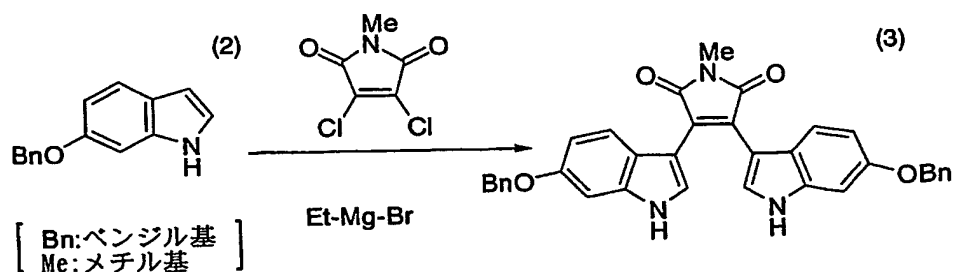
$^{13}\text{C-NMR}$ (126MHz, DMSO- d_6 , δ PPM): 172.2, 155.0, 137.7, 137.1, 128.7, 128.5, 128.1, 128.0, 127.1, 122.0, 120.1, 110.4, 106.1, 96.3, 69.7, 24.3

融点: 約240℃ (分解点).

【0087】

比較例

【化104】



窒素気流下、マグネチックスターラー、ジムロート氏冷却器、及び温度計を取り付けられた50 mL三口フラスコに6-ベンジルオキシインドール(2) (2.00 g, 8.96 mmol)、テトラヒドロフラン(2.64 mL)及びトルエン(15.2 mL)を加え、38℃に加熱した。つづいて、2.82 Mエチルマグネシウムブロミド ジエチルエーテル溶液(3.12 mL, 8.82 mmol)を7分かけて加えた後、55℃~60℃で1時間攪拌した。N-メチル-1,2-ジクロロマレイミド(730 mg, 4.06 mmol)をトルエン(4.4 mL)に溶解し、その溶液を7分かけて加え、その容器をトルエン(1 mL)で洗浄し、その洗液も加えた後、55℃~60℃で30分間攪拌した。さらに反応混合液を100℃~107℃に加熱して12時間攪拌した後、室温まで放冷し、一夜攪拌した。つづいて、80℃に加熱した後、反応混合液にトルエン(15.2 mL)及び13%塩化アンモニウム水溶液(17 mL)を加え、室温まで冷却した。その懸濁液を濾過し、得られた赤色固体をトルエン(20 mL)、トルエン:水(1:1, 20 mL)及びメタノール(20 mL×2)で順次洗浄した後、減圧下室温にて一夜乾燥することにより、目的のビスインドール(3)を収量1.73 g (収率70%)で得た。

【0088】

$^1\text{H-NMR}$ (500 MHz, DMSO- d_6 , δ ppm): 11.50 (s, 2H), 7.63 (d, $J = 2.3$ Hz, 2H), 7.42 (d, $J = 7.3$ Hz, 2H), 7.37 (dd, $J = 7.3$, 7.3 Hz, 2H), 7.30 (dd, $J = 7.3$, 7.3 Hz, 2H), 6.97 (d, $J = 2.1$ Hz, 2H), 6.72 (d, $J = 8.8$ Hz, 2H), 6.41 (dd, $J = 2.1$, 8.8 Hz, 2H), 5.04 (s, 4H), 3.03 (s, 3H)

【0089】

$^{13}\text{C-NMR}$ (126 MHz, DMSO- d_6 , δ ppm): 172.2, 155.0, 137.7, 137.1, 128.7, 128.5, 128.1, 128.0, 127.1, 122.0, 120.1,

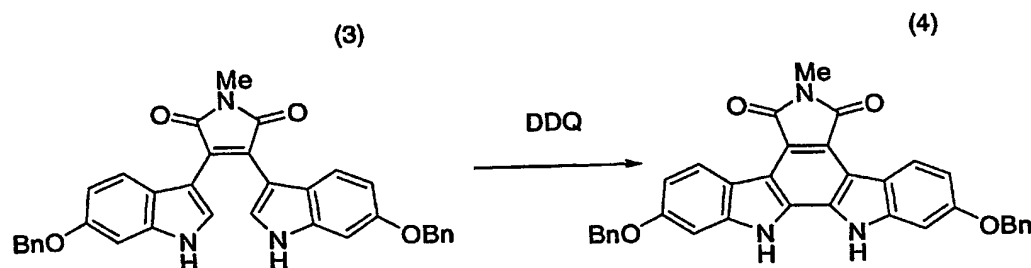
110.4, 106.1, 96.3, 69.7, 24.3

融点: 約240℃ (分解点)

【0090】

実施例 21

【化105】



窒素気流下、マグネチックスターラー、ジムロート氏冷却器、及び温度計を取り付けられた300 mL三つ口フラスコにビスインドール体(3) (3.00 g, 5.42 mmol) 及びトルエン (75.3 mL) を加え、110℃に加熱した。つづいて、2,3-ジクロロ-5,6-ジシアノ-1,4-ベンゾキノン (DDQ) (1.37 g, 6.03 mmol) のトルエン溶液 (48.0 mL) を15分かけて110℃~107℃で加えた後、トルエン (12 mL) でその容器を洗浄し、その洗液も加えた。108℃~110℃で1時間攪拌した後、反応液を高速液体クロマトグラフィーにより分析すると原料が消失していたので、71℃まで冷却し、メタノール (134 mL) を3時間かけて、60℃~71℃で加えた[測定時期A]。室温まで冷却して一夜攪拌した後[測定時期B]、濾過し、メタノール (15 mL×2) で洗浄した。得られた褐色固体 (2876 mg) をN,N-ジメチルホルムアミド (54 mL) に懸濁し、95℃~105℃に加熱して1時間攪拌した後、室温まで放冷し、一夜攪拌した。濾過して、メタノール (15 mL×2) で洗浄した後、得られた黄色固体 (3018 mg) をジメチルスホキシド (28.3 mL) に懸濁した。60℃~70℃に加熱して上記の固体を溶解させた後、メタノール (13.3 mL)、つづいて少量の標記化合物を種晶として加え、1時間攪拌して懸濁液を熟成させた。さらにメタノール (42.4 mL) を2時間かけて加えた後、室温まで冷却し、一夜攪拌した。濾過して、メタノール (15 mL×2) で洗浄後、減圧下、60℃で一夜乾燥すると、目的の

インドールカルバゾール誘導体 (4) が黄色結晶 (2589 mg, 収率 87%) で得られた。

【0091】

$^1\text{H-NMR}$ (500 MHz, $\text{DMSO}-d_6$, δ ppm): 11.26 (s, 2H), 8.69 (d, $J = 8.7$ Hz, 2H), 7.54 (d, $J = 7.3$ Hz, 2H), 7.43 (dd, $J = 7.3, 7.3$ Hz, 2H), 7.37 (dd, $J = 7.3, 7.3$ Hz, 2H), 7.27 (d, $J = 2.1$ Hz, 2H), 6.72 (d, $J = 8.8$ Hz, 2H), 6.96 (dd, $J = 2.1, 8.7$ Hz, 2H), 5.22 (s, 4H), 2.96 (s, 3H).

【0092】

融点: 約 324°C (分解点).

HPLC 測定条件:

分離カラム YMC AM-303 250×4.6 mm, 40°C,

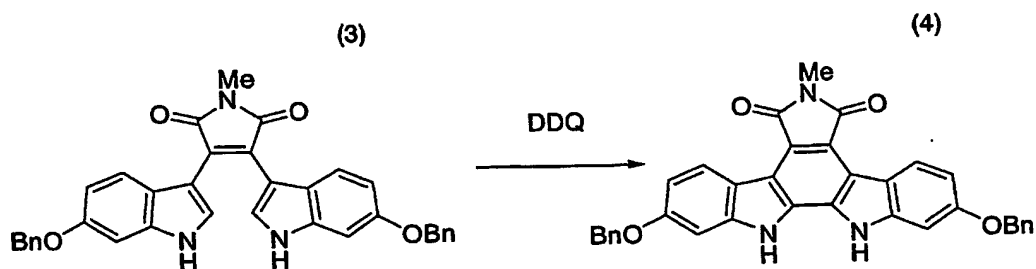
UV=220 nm, 注入量 10 μL ,

移動相: $\text{MeCN}-0.1\%$ リン酸 (= $t = 0$ 65:35, $t = 20$ 90:30), 流速 1 mL/分

【0093】

実施例 22

【化106】



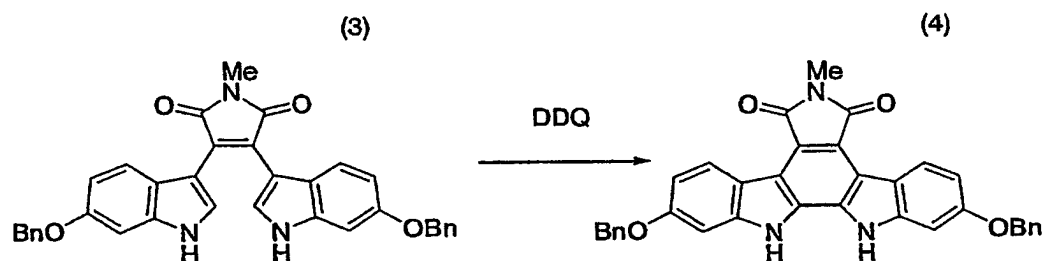
窒素気流下、300 mL 四つ口フラスコにトルエン (75.3 mL) 及びビスインドール体 (3.00 g, 5.42 mmol) (3) を加え、その懸濁液を 70°C に加熱した。つづいて、2,3-ジクロロ-5,6-ジシアノ-1,4-ベンゾキノン (DDQ) (1.29 g, 5.69 mmol) の N,N-ジメチルホ

ホルムアミド溶液 (24.0 mL) を1時間かけて加えた後、N, N-ジメチルホルムアミド (6.0 mL) でその容器を洗浄し、その洗液も加えた。70℃で1時間攪拌した後[測定時期C]、反応液を高速液体クロマトグラフィーにより分析すると原料が消失していたので、メタノール (134 mL) を2時間かけて加えた。70℃で1時間攪拌した後、25℃まで冷却し、その温度で一晩攪拌した。濾過し、メタノール (15 mL×2) で洗浄した後、得られた黄色固体を減圧下、25℃で一晩乾燥すると、目的のインドールカルバゾール誘導体 (4) の粗結晶が黄色結晶 (3.08 g) で得られた。

【0094】

実施例 23

【化107】



窒素気流下、80 L 反応容器にトルエン (28.6 kg) 及びビスインドール体 (3) (1.50 kg、2.71 mol) を加え、反応容器の内壁をトルエン (3.9 kg) で洗浄し、その洗液も加え、その懸濁液を110℃に加熱した。つづいて、2,3-ジクロロ-5,6-ジシアノ-1,4-ベンゾキノン (DDQ) (0.65 kg、2.86 mol) のトルエン溶液 (20.8 L) を1時間かけて加えた後、トルエン (5.2 kg) でその容器を洗浄し、その洗液も加えた。110℃で1時間攪拌した後、反応液を高速液体クロマトグラフィーにより分析すると原料が消失していたので、25℃まで0.5時間かけて冷却した[測定時期D]。その温度で1時間攪拌した後、濾過し、トルエン (13 kg) で洗浄した。得られた褐色固体 (2.07 kg) を減圧下、60℃で一晩乾燥した後、N, N-ジメチルホルムアミド (25.4 kg) に懸濁し、100℃~105℃に加熱して1時間攪拌した。25℃まで1時間かけて冷却し、一夜攪拌した[測定時期E]。濾過して、N, N-ジメチルホルムアミド (9.8 kg) とメタ

ノール (8.2 kg) で洗浄した後、60℃で一夜乾燥した。得られた黄色固体 (1.51 kg) をジメチルスホキシド (16.7 kg) に懸濁し、60℃に加熱して上記の固体を溶解させた後、メタノール (5.6 kg)、つづいて目的のインドールカルバゾール誘導体 (4) を種晶 (8.0 g) として加え、60℃～65℃で1時間攪拌して懸濁液を熟成させた。さらにメタノール (18.0 kg) を2時間かけて加えた後、その温度で1時間攪拌して、25℃まで冷却し、一夜攪拌した。濾過して、メタノール (12 kg) で洗浄後、減圧下、60℃で一夜乾燥すると、目的のインドールカルバゾール誘導体 (4) が黄色結晶 (1.29 kg、収率86%) で得られた。[]内の測定時期は、青酸ガスの測定時期であって、下記試験例における炭酸ガスの測定参照。

本実施例の目的化合物 (4) の核磁気共鳴スペクトル及び赤外線吸収スペクトルのデータは、実施例21の目的化合物のそれと一致した。

試験例

【表2】

青酸ガスの測定

実施例番号	測定時期	青酸イオン含量 (ppm)
21	A	50
21	B	100
22	C	80
23	D、E	検出されず

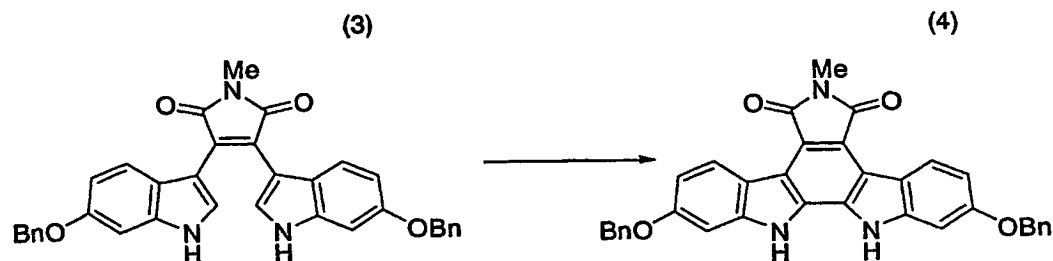
測定方法:

反応容器から排出される窒素ガスを、0.05N水酸化ナトリウム溶液 (ビスインドール体 (3) 1gにつき、7mLを使用) 中に、処理工程の間導入した。得られた当該水酸化ナトリウム溶液について、イオン試験紙 (CN⁻) (ADVANTEC (アドバンテック) 製) にて測定した。

【0095】

実施例24

【化108】



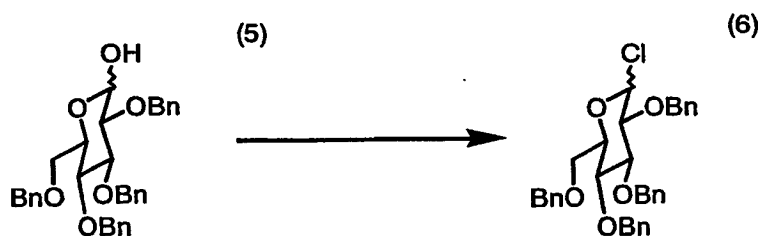
空気下、マグネチックスターラーが取り付けられた50 mLなす型フラスコにビスインドール体 (3) (500 mg、0.903 mmol)、5%パラジウム炭素粉末 (384 mg、0.181 mmol) 及びトルエン (22 mL) を加え、105℃の油浴で加熱した。その温度で4日間攪拌後、冷却し、濃縮乾固し、ジメチルスルホキシド (40 mL) を加え、不溶物を濾別した。得られた濾液を高速液体クロマトグラフィーにより分析し、目的化合物 (4) (330 mg、収率66%) をジメチルスルホキシド溶液として得た。

本実施例の目的化合物 (4) の核磁気共鳴スペクトル及び赤外線吸収スペクトルのデータは、本実施例21の目的化合物のそれと一致した。

【0096】

実施例25

【化109】



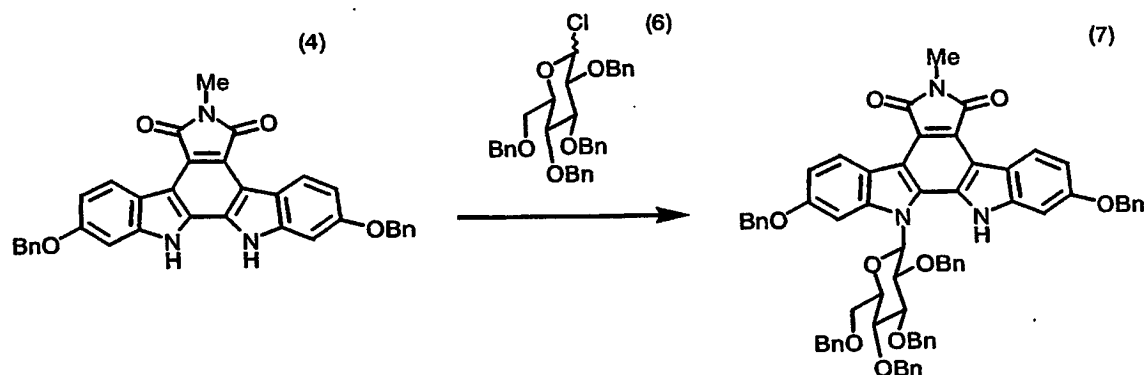
2, 3, 4, 6-*O*-テトラベンジルーD-グルコピラノース (5) (100.00 g, 185 mmol) を23℃でN, N-ジメチルホルムアルデヒド360 mLに溶解後、9℃に冷却した。得られた溶液に塩化チオニル (16.2 mL, 222 mmol) を15分間にわたり徐々に添加し、温度は20℃に上昇した。得られた溶液を30℃に加温し、1時間放置した。得られた溶液を-10℃に冷却後、10重量%水酸化カリウム (約150 mL) を、0℃以下に保持しながら

ら添加した。得られた溶液を 22℃ に加温し、有機溶媒層と水層に分液した。得られた水層を *tert*-ブチルメチルエーテル (300 mL × 1 回) で抽出した。当該有機溶媒層と *tert*-ブチルメチルエーテル層を合わせ、飽和食塩水 (150 mL × 1 回) で洗浄し、さらに水 (200 mL × 1 回) で洗浄した。得られた溶液を減圧下で 350 mL まで濃縮した。この 1-クロロ-2, 3, 4, 6-テトラベンジル-1-デオキシ-D-グルコピラノース (6) を含む濃縮液を、さらに生成することなく実施例 26 の原料とした。

【0097】

実施例 26

【化 110】



実施例 21 で得られたインドールカルバゾール誘導体 (4) (72.00 g, 131 mmol) を *tert*-ブチルメチルエーテル 600 mL に溶解後、23℃ で 10 分間攪拌した。得られた溶液に、実施例 23 で得られた 1-クロロ-2, 3, 4, 6-テトラベンジル-1-デオキシ-D-グルコピラノース (6) を含む溶液 (350 mL) を加え、10 分間攪拌した。得られた溶液に 45 重量% 水酸化カリウム水溶液 (300 mL) を加え、10 分間攪拌した。得られた溶液に、40 重量% アリクワット (Aliquat) 336 (商品名) *tert*-ブチルメチルエーテル溶液 (アリクワット 336 (72 g) を *tert*-ブチルメチルエーテル (110 g) に溶解した溶液) を 22 分間かけて、徐々に添加後、23℃ で 6 時間攪拌した。得られた溶液に水 350 mL を加え、5 分間攪拌した。得られた溶液を有機層と水層に分液し、水層を *tert*-ブチルメチルエーテル (300 mL × 1 回) で洗浄した。得られた *tert*-ブチルメチルエーテ

ル層と当該有機層とを合わせ、10重量%クエン酸水溶液(300 mL×1回)で洗浄し、ついで水(300 mL×1回)で洗浄した。得られた有機層を22℃で一晩攪拌すると目的のインドールカルバゾール誘導体(7)の結晶が析出する。得られた懸濁液を、大気圧下でその液量が約625 mLとなるまで濃縮する。得られた懸濁液を23℃まで冷却後、メタノール(225 mL)を1時間にわたり、徐々に添加する。得られた懸濁液を-5℃に冷却後、45分間攪拌する。結晶を濾取し、冷メタノール-tert-ブチルメチルエーテル(1:1)(400 mL×2回)で洗浄後、減圧下25℃~40℃で乾燥した。

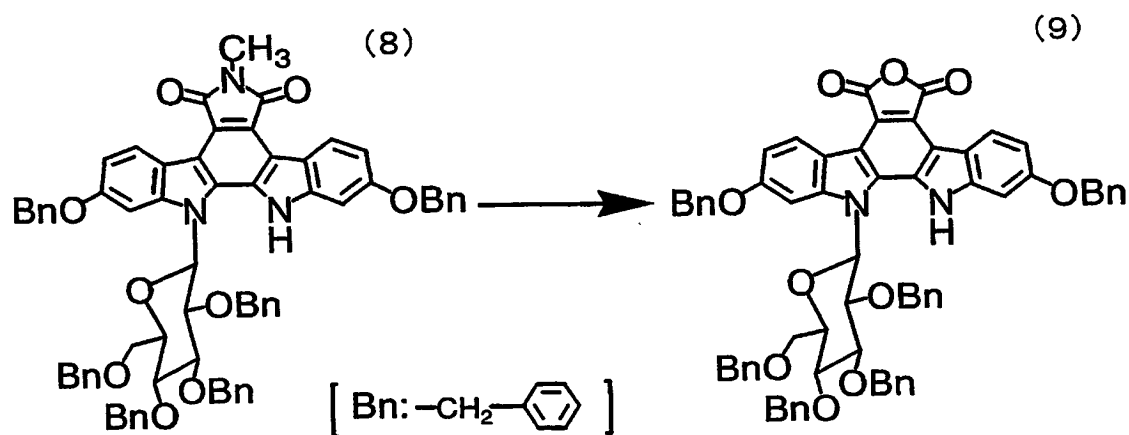
得られた結晶の高速液体クロマトグラフィーによる分析では、目的のインドールカルバゾール誘導体(7)の含量は99%であった。

なお、本実施例に使用したアリクワット 336は、アルドリッチ ケミカル社(Aldrich Chemical Co., Inc.)製の塩化トリカプリルメチルアンモニウムである。

【0098】

実施例 27

【化111】



300 mL容4径フラスコに攪拌機、温度計をセットし、エタノール36 mLを入れる。攪拌しながら12, 13-ジヒドロ-2, 10-ジベンジルオキシ-13-(β-D-2, 3, 4, 6-テトラ-O-ベンジルグルコピラノシル)-5H-インドロ[2, 3-a]ピロロ[3, 4-c]カルバゾール-6-メチル-5, 7(6H)-ジオン(8)(670 mg, 0.62 mmol)を入

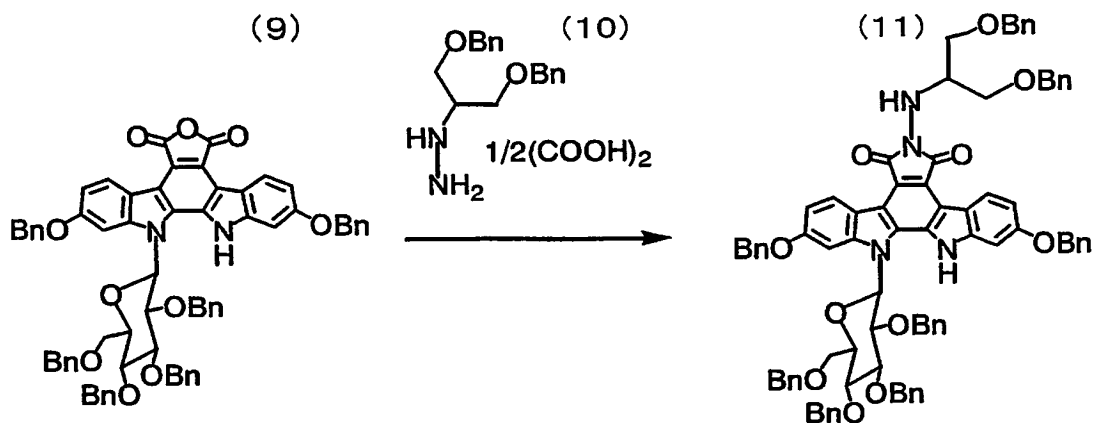
れ室温で1時間攪拌する。同温度で5 N-水酸化カリウム水溶液 (8 mL) を20分かけて滴下した。内温を60℃にし4時間攪拌した後室温で一夜攪拌した。得られた褐色溶液にトルエン (20 mL) 加え、同温度で1.0 N-塩酸 (62 mL) を30分かけて滴下し、pH 2.6とした。この黄色溶液にテトラヒドロフラン (10 mL) を加え6時間攪拌した。水層 (下層) を分離し、有機層を精製水 (10 mL × 2回)、飽和食塩水 (10 mL) で順次洗浄し、無水硫酸ナトリウム (5 g) で乾燥し、濾過した。減圧で溶媒を留去した後、黄色油状残渣の目的化合物である12, 13-ジヒドロ-2, 10-ジベンジルオキシ-13-(β-D-2, 3, 4, 6-テトラ-O-ベンジルグルコピラノシル)-5H-インドロ[2, 3-a]カルバゾール-5, 6-ジカルボン酸無水物 (0.63 g; 収率85%) を得た。

$^1\text{H-NMR}$ (270 MHz, CDCl_3), δ (ppm): 10.79 (1H, s), 9.04 (1H, d, $J=9.2\text{ Hz}$), 8.95 (1H, d, $J=9.6\text{ Hz}$), 7.26 (32H, m), 6.17 (2H, d, $J=7.3\text{ Hz}$), 5.85 (1H, d, $J=8.2\text{ Hz}$), 4.89 (10H, m), 4.32 (1H, t, $J=8.9\text{ Hz}$), 3.96 (6H, m), 3.13 (1H, d, $J=10.2\text{ Hz}$)

【0099】

実施例 28

【化112】



実施例 27 で得られた12, 13-ジヒドロ-2, 10-ジベンジルオキシ-

13- (β -D-2, 3, 4, 6-テトラ-O-ベンジルグルコピラノシル) -
5H-インドロ [2, 3-a] カルバゾール-5, 6-ジカルボン酸無水物 (9)
(1.50 g, 1.41 mmol)、N-(1-ベンジルオキシメチル-2-
ベンジルオキシエチル) ヒドラジン ヘミシュウ酸塩 (10) (609 mg, 1.
84 mmol) 及び N,N-ジメチルアセトアミド (14 mL) の混合物を脱
気し、窒素置換後に 62℃まで加熱した。この溶液にトリエチルアミン (0.2
6 mL, 1.84 mmol) を滴下後、この温度で 3 時間攪拌し、室温に冷却し
てメチル=tert-ブチル=エーテル (10 mL) と水 (7 mL) を加えた。
有機層を分液して水で洗浄後、硫酸ナトリウムで乾燥し、濾過した。溶媒を減圧
留去して目的化合物 (11) を得た。

$^1\text{H-NMR}$ (270 MHz, CDCl_3 , δ ppm): 10.63 (1H, br. s), 9.24 (1H, br. d, $J=9.6$ Hz), 9.16 (1H, br. d, $J=9.6$ Hz), 7.50-6.84 (42H, m), 6.20 (2H, br. d, $J=7.6$ Hz), 5.84 (1H, d, $J=8.6$ Hz), 5.33 (1H, br. d, $J=3.0$ Hz), 5.21 (1H, d, $J=12.2$ Hz), 5.19 (1H, d, $J=11.9$ Hz), 5.16 (1H, d, $J=12.2$ Hz), 5.08 (1H, d, $J=11.9$ Hz), 5.08 (1H, d, $J=10.9$ Hz), 4.96 (1H, d, $J=10.9$ Hz), 4.89 (1H, d, $J=10.9$ Hz), 4.85 (1H, d, $J=10.9$ Hz), 4.72 (1H, d, $J=12.9$ Hz), 4.68 (1H, d, $J=12.9$ Hz), 4.62-4.48 (4H, m), 4.33 (1H, dd, $J=9.6, 9.6$ Hz), 4.06-3.77 (7H, m), 3.72 (4H, d, $J=5.6$ Hz), 3.04 (1H, d, $J=9.9$ Hz)

【0100】

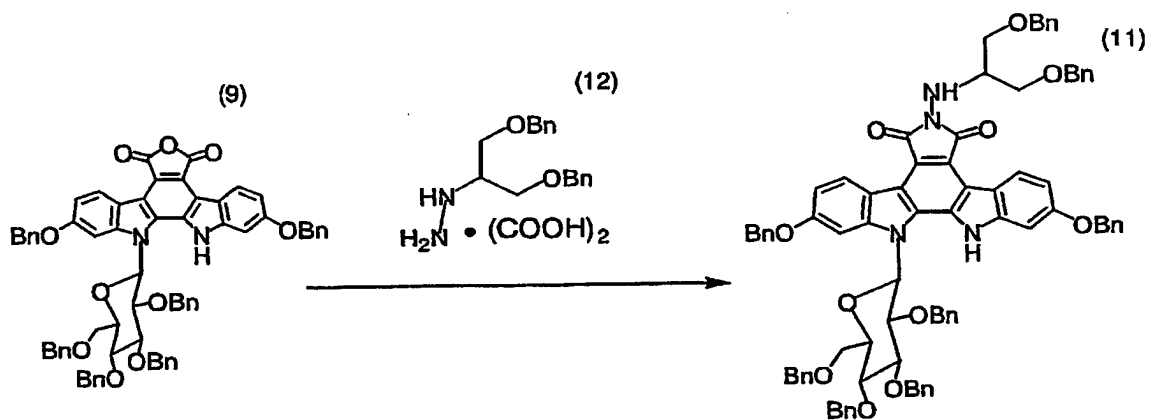
$^{13}\text{C-NMR}$ (68 MHz, CDCl_3 , δ ppm): 168.8, 168.7, 159.4, 159.3, 143.2, 142.9, 138.0, 137.9, 137.6, 136.9, 136.8, 136.

6, 136.0, 130.2, 128.7, 128.6, 128.5,
 , 128.4, 128.3, 128.2, 128.2, 128.1,
 128.0, 127.9, 127.8, 127.7, 127.6,
 127.5, 127.4, 127.3, 126.9, 126.6, 1
 19.4, 119.1, 118.0, 116.9, 116.7, 11
 6.1, 110.4, 96.7, 96.3, 85.8, 84.7,
 80.9, 77.4, 77.2, 76.0, 75.9, 75.4,
 74.9, 73.9, 73.3, 73.2, 70.7, 70.4,
 69.9, 69.8, 66.7, 58.7, 49.4, 30.9,
 27.0

【0101】

実施例 29

【化113】



実施例 27 で得られた 12, 13-ジヒドロ-2, 10-ジベンジルオキシ-
 13-(β -D-2, 3, 4, 6-テトラ-O-ベンジルグルコピラノシル)-
 5H-インドロ[2, 3-a]カルバゾール-5, 6-ジカルボン酸無水物 (9)
 (1.30 g, 1.23 mmol)、N-(1-ベンジルオキシメチル-2-
 ベンジルオキシエチル)ヒドラジン モノシュウ酸塩 (599 mg, 1.59 m
 mol) 及び N,N-ジメチルアセトアミド (12.3 mL) の混合物を脱気し
 、窒素置換後に 45℃まで加熱した。この溶液にトリエチルアミン (34.1 μ
 L, 0.25 mmol) を滴下後、この温度で 16 時間攪拌し、室温に冷却して
 メチル=tert-ブチル=エーテル (25 mL) と水 (6.1 mL) を加えた

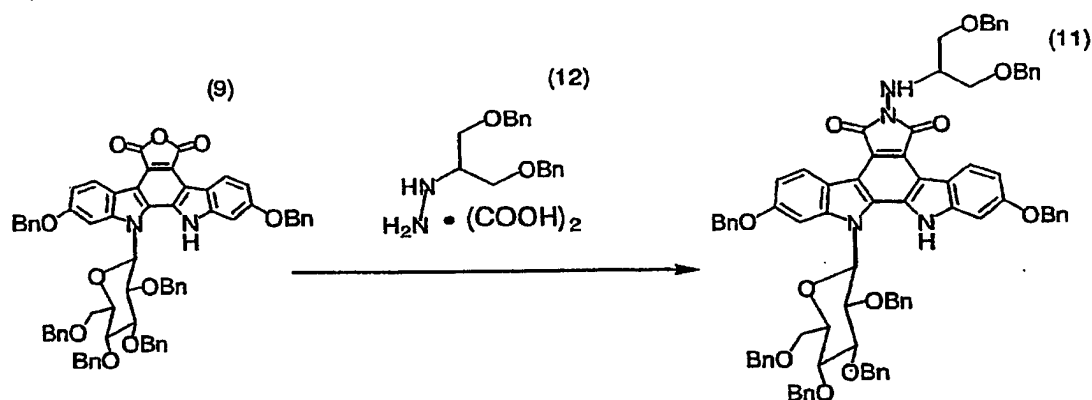
。有機層を分液して水（5. 2 mL）で4回洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥し、濾別した。最後に濾液を高速液体クロマトグラフィーにて分析すると、目的化合物（11）（1. 50 g、収率92%）を溶液として得た。

本実施例の目的化合物（11）の核磁気共鳴スペクトル及び赤外線吸収スペクトルのデータが、実施例28の目的化合物のそれと一致したことから、12, 13-ジヒドロ-2, 10-ジベンジルオキシ-6-N-（1-ベンジルオキシメチル-2-ベンジルオキシエチルアミノ）-13-（ β -D-2, 3, 4, 6-テトラ-O-ベンジルグルコピラノシル）-5H-インドロ[2, 3-a]ピロロ[3, 4-c]カルバゾール5, 7（6H）-ジオンと同定した。

【0102】

実施例30

【化114】



実施例27で得られた12, 13-ジヒドロ-2, 10-ジベンジルオキシ-13-（ β -D-2, 3, 4, 6-テトラ-O-ベンジルグルコピラノシル）-5H-インドロ[2, 3-a]カルバゾール-5, 6-ジカルボン酸無水物（9）（1. 30 g, 1. 23 mmol）、N-（1-ベンジルオキシメチル-2-ベンジルオキシエチル）ヒドラジン モノシュウ酸塩（599 mg, 1. 59 mmol）、硫酸マグネシウム（1. 48 g, 12. 3 mmol）及びN, N-ジメチルアセトアミド（12. 3 mL）の混合物を脱気し、窒素置換後に45℃まで加熱した。この溶液にトリエチルアミン（446 μ L, 3. 20 mmol）を滴下後、この温度で10時間攪拌し、室温に冷却してメチル=tert-ブチル=エーテル（25 mL）と水（6. 1 mL）を加え、2N塩酸（1. 34 mL）

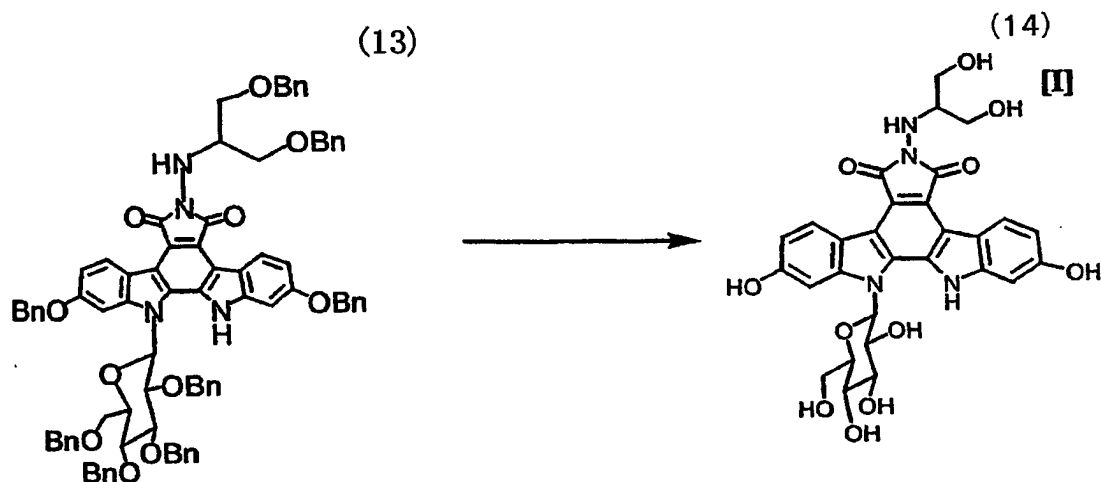
にて水層を pH 3.5 に調節した。有機層を分液して水 (5.2 mL) で 4 回洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥し、濾別した。最後に濾液を高速液体クロマトグラフィーにて分析すると、目的化合物 (11) (1.50 g、収率 92%) を溶液として得た。

本実施例の目的化合物 (11) の核磁気共鳴スペクトル及び赤外線吸収スペクトルのデータが、実施例 28 の目的化合物のそれと一致したことから、12, 13-ジヒドロ-2, 10-ジベンジルオキシ-6-N-(1-ベンジルオキシメチル-2-ベンジルオキシエチルアミノ)-13-(β -D-2, 3, 4, 6-テトラ-O-ベンジルグルコピラノシル)-5H-インドロ[2, 3-a]ピロロ[3, 4-c]カルバゾール 5, 7 (6H)-ジオンと同定した。

【0103】

実施例 31

【化 115】



10%パラジウム-炭素 (50重量%、112 g) を水素添加反応容器に入れ、ついで、12- β -D-(2, 3, 4, 6-テトラ-O-ベンジルグルコピラノシル)-12, 13-ジヒドロ-2, 10-ジベンジルオキシ-6-[[(2-ベンジルオキシ-1-(ベンジルオキシメチル)エチル)アミノ]-5H-インドロ[2, 3-a]ピロロ[3, 4-c]カルバゾール-5, 7 (6H)-ジオン (13) のテトラヒドロフラン溶液 (175 g/l 溶液、6.4 L、1.12 kg)、イソプロパノール (7.9 L) 及び 3N-HCl (224 mL) を入れ、40℃で水素圧 40 psi で激しい攪拌下、水素の吸収率が、理論上の 11

0%となるまで4時間～14時間水素添加反応を行なう。得られた反応溶液を25℃に冷却し、solka floc (商標) を用いて触媒等の固形物を濾取し、さらに濾取された固形物をイソプロパノール-テトラヒドロフラン (3:2) (3 L×1回) で洗浄する。得られた濾液及び洗液を合わせ、1 M トリエチルアミン-イソプロパノール溶液 (約600 mL) でpH 2.5とした後、水 (4.0 L) を加える。得られた溶液を大気圧下で液量が7.5 Lとなるまで濃縮する。さらに、イソプロパノール-水 (4:1) (6.5 L) を添加しながら、濃縮を継続し、更にイソプロパノール (約9 L) を供給し、且つ液量を約7.5 Lに保ちながら、水分含量を20% w/v%とするように濃縮する。得られた濃縮液の温度を70℃とし、種晶5 gをイソプロパノール50 mLに懸濁して、添加後、70℃で1時間保持し、イソプロパノール (5.0 L) を1.5時間にわたり添加した。得られた溶液を70℃で9～24時間保持すると結晶が析出する。さらに、得られた懸濁液をイソプロパノール (17 L) を供給しながら大気圧下で濃縮し、懸濁液中の水分含量を3% w/v%とする。得られた懸濁液を70℃で3～6時間保持後、22℃に冷却し、1時間保持する。得られた懸濁液を濾過し、得られたケーキをイソプロパノール (2.5 L) で洗浄し、ついでメタノール (1.5 L) で洗浄する。得られたケーキを減圧下38℃で6時間乾燥すると、オレンジ色の結晶が得られる。その含量は99%以上で、収率は80%以上である。オレンジ色の結晶のマススペクトル、赤外線吸収スペクトル及び核磁気共鳴スペクトルの各データが国際公開WO 95/30682の実施例6記載の化合物と一致したことにより、本実施例の目的化合物 (14) を12, 13-ジヒドロ-2, 10-ジヒドロオキシー-6-N-(1-ヒドロキシメチル-2-ヒドロキシエチルアミノ)-13-(β-D-グルコピラノシル)-5H-インドロ [2, 3-a] ピロロ [3, 4-c] カルバゾール-5, 7 (6H)-ジオンと同定した。

【0104】

高速液体クロマトグラフィーの測定条件

分離カラム: YMC ODS-AQ (250×4.6 mm)

流速: 1.5 mL/分

検出波長：2 2 8 n m

移動相：A = 0 . 1 % H ₃ P O ₄ - 水

B : アセトニトリル

注入量：1 0 μ L

測定温度：2 5 °C

【0 1 0 5】

【発明の効果】

本発明の製造法により、医薬の分野でガン治療剤として有用な化合物を安全、簡易且つ効率よく工業的に製造することができる。

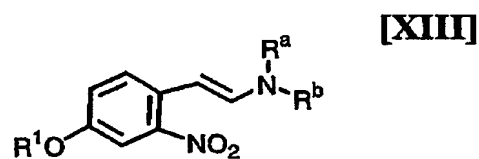
【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 抗癌剤として有用な 12, 13-ジヒドロ-2, 10-ジヒドロオキシ-6-N-(1-ヒドロキシメチル-2-ヒドロキシエチルアミノ)-13-(β -D-グルコピラノシル)-5H-インドロ[2, 3-a]ピロロ[3, 4-c]カルバゾール-5, 7(6H)-ジオン又はその薬理学的に許容しうる塩の工業的に有利な製造方法を提供する。

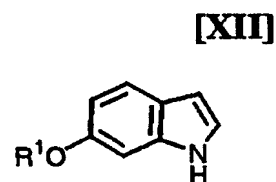
【解決手段】 式

【化116】



で表される化合物をロジウム化合物及び金属化合物の存在下で水素ガスと反応させて、式

【化117】



で表される化合物を製造し、ついで得られた化合物を、式

【化118】



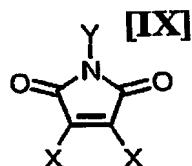
又は式

【化119】



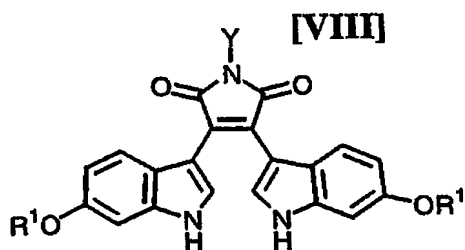
で表される化合物と反応させた後、式

【化 1 2 0】



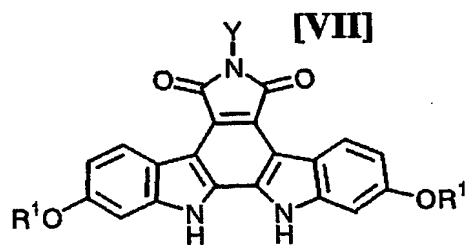
で表される化合物と反応させて、その反応成績体を式

【化 1 2 1】



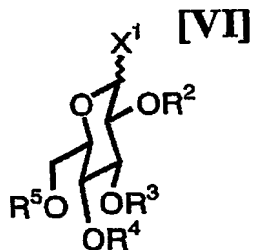
で表される化合物を製造し、ついで得られた化合物を閉環して、式

【化 1 2 2】



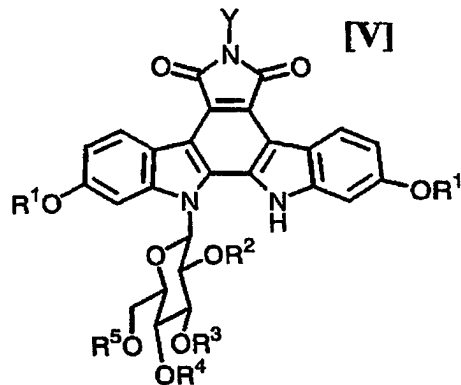
で表される化合物を製造し、ついで得られた化合物を、式

【化 1 2 3】



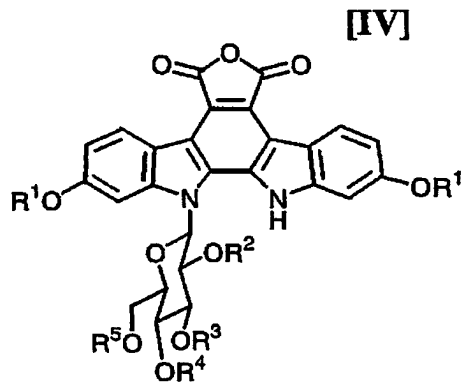
で表されるグルコース誘導体と、カップリングさせることにより、式

【化 1 2 4】



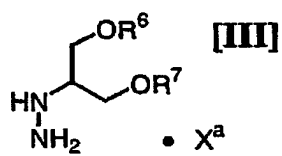
で表される化合物を製造し、ついで得られた化合物を、塩基で処理して、式

【化 1 2 5】



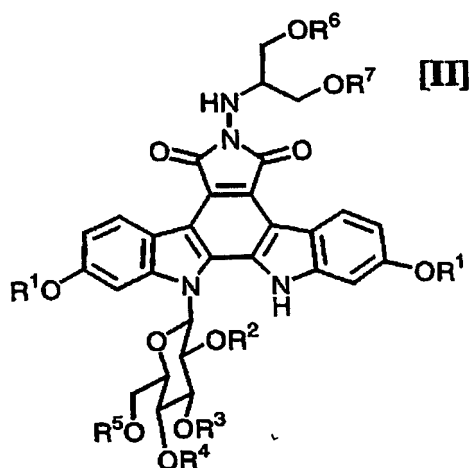
で表される化合物を製造し、ついで得られた化合物を、式

【化 1 2 6】



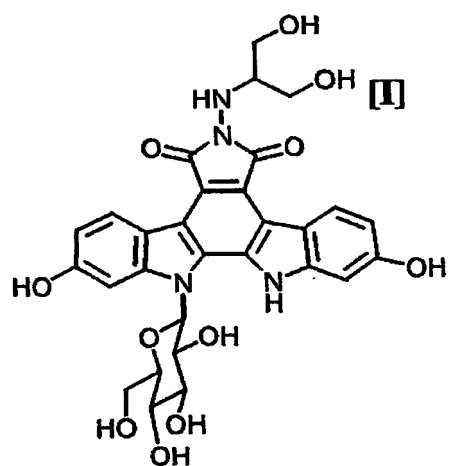
で表される化合物と反応させることにより、式

【化127】



で表される化合物を製造し、ついで得られた化合物の保護基を除去することにより、式

【化128】



で表される化合物を製造する式 [I] で表されるインドロピロロカルバゾール誘導体の製造法。

【選択図】 なし

特願 2002-244173

出願人履歴情報

識別番号

[000005072]

1. 変更年月日

1990年 8月 7日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区日本橋本町2丁目2番3号

氏 名

萬有製薬株式会社

リーストリーム (E S) としてサブピクチャストリームを複数本含んでなる。即ち、任意の時刻 t_x において多重化されるビデオデータは、複数本のビデオストリームに係るものであり、例えば複数のテレビ番組或いは複数の映画などに対応する複数のビデオストリームを同時にトランスポートストリームに含ませることが可能である。このように複数本のビデオストリームが存在するトランスポートストリーム形式では、複数のテレビ番組等を多重化して伝送或いは記録することが可能である。但し、現況のトランスポートストリームを採用するデジタル放送では、サブピクチャストリームについては伝送していない。

【 0 1 1 6 】

図 2 (c) において、本発明の光ディスク 1 0 0 に記録される一つのプログラムストリーム (P S) は、主映像情報たるビデオデータ用のビデオストリームを複数本含んでなり、更に音声情報たるオーディオデータ用のオーディオストリームを複数本含み且つ副映像情報たるサブピクチャデータ用のサブピクチャストリームを複数本含んでなる。即ち、任意の時刻 t_x において多重化されるビデオデータは、複数本のビデオストリームに係るものであり、例えば複数のテレビ番組或いは複数の映画などに対応する複数のビデオストリームを同時にプログラムストリームに含ませることが可能である。

【 0 1 1 7 】

尚、図 2 (a) から図 2 (c) では説明の便宜上、ビデオストリーム、オーディオストリーム及びサブピクチャストリームを、この順に上から配列しているが、この順番は、後述の如くパケット単位で多重化される際の順番等に対応するものではない。トランスポートストリームでは、概念的には、例えば一つの番組に対して、1 本のビデオストリーム、2 本の音声ストリーム及び 2 本のサブピクチャストリームからなる一まとまりが対応している。

【 0 1 1 8 】

上述した本実施例の光ディスク 1 0 0 は、記録レートの制限内で、図 2 (b) に示した如きトランスポートストリーム (T S) を多重記録可能に、即ち複数の番組或いはプログラムを同時に記録可能に構成されている。更に、このようなトランスポートストリームに加えて又は代えて、同一光ディスク 1 0 0 上に、図 2

(c) に示した如きプログラムストリーム (P S) を多重記録可能に構成されている。

【 0 1 1 9 】

次に図 3 から図 1 0 を参照して、光ディスク 1 0 0 上に記録されるデータの構造について説明する。ここに、図 3 は、光ディスク 1 0 0 上に記録されるデータ構造を模式的に示すものである。図 4 は、図 3 に示した各タイトル内におけるデータ構造の詳細を模式的に示すものである。図 5 及び図 6 は夫々、図 3 に示した各プレイ (P) リストセット内におけるデータ構造の詳細を模式的に示すものである。図 7 は、図 6 に示した各アイテムにおけるデータ構造の詳細を模式的に示すものである。図 8 は、図 4 に示した各タイトルエレメント内におけるデータの論理構成を模式的に示すものであり、図 9 は、各プレイリストセットをプレイリスト一つから構成する場合における、図 4 に示した各タイトルエレメント内におけるデータの論理構成を模式的に示すものである。図 1 0 は、図 3 に示した各オブジェクト内におけるデータ構造の詳細を模式的に示すものである。

【 0 1 2 0 】

以下の説明において、「タイトル」とは、複数の「プレイリスト」を連続して実行する再生単位であり、例えば、映画 1 本、テレビ番組 1 本などの論理的に大きなまとまりを持った単位である。「プレイリストセット」とは、「プレイリスト」の束をいう。例えば、アングル再生やパレンタル再生における相互に切替可能な特定関係を有する複数のコンテンツ情報を再生するためのプレイリストの束や、同時時間帯に放送され且つまとめて記録された複数番組に係るコンテンツ情報を再生するためのプレイリストの束である。或いは、同一タイトルについて、ハイビジョン対応、ディスプレイの解像度、サラウンドスピーカ対応、スピーカ配列など、情報再生システムにおいて要求される映像再生機能（ビデオパフォーマンス）別や音声再生機能（オーディオパフォーマンス）別など、要求機能別に用意された各種コンテンツ情報を再生するためのプレイリストの束である。「プレイリスト」とは、「オブジェクト」の再生に必要な情報を格納した情報であり、オブジェクトへアクセスするためのオブジェクトの再生範囲に関する情報が各々格納された複数の「アイテム」で構成されている。そして、「オブジェクト

」とは、上述したMPEG2のトランスポートストリームを構成するコンテンツの実体情報である。

【0121】

図3において、光ディスク100は、論理的構造として、ディスク情報ファイル110、プレイ(P)リスト情報ファイル120、オブジェクト情報ファイル130及びオブジェクトデータファイル140の4種類のファイルを備えており、これらのファイルを管理するためのファイルシステム105を更に備えている。尚、図3は、光ディスク100上における物理的なデータ配置を直接示しているものではないが、図3に示す配列順序を、図1に示す配列順序に対応するように記録すること、即ち、ファイルシステム105等をリードインエリア104に続いてデータ記録エリア106に記録し、更にオブジェクトデータファイル140等をデータ記録エリア106に記録することも可能である。図1に示したリードインエリア104やリードアウトエリア108が存在せずとも、図3に示したファイル構造は構築可能である。

【0122】

ディスク情報ファイル110は、光ディスク100全体に関する総合的な情報を格納するファイルであり、ディスク総合情報112と、タイトル情報テーブル114と、その他の情報118とを格納する。ディスク総合情報112は、例えば光ディスク100内の総タイトル数等を格納する。タイトル情報テーブル114は、タイトルポインタ114-1と、これにより識別番号又は記録アドレスが示される複数のタイトル200(タイトル#1~#m)を含んで構成されている。各タイトル200には、論理情報として、各タイトルのタイプ(例えば、シーケンシャル再生型、分岐型など)や、各タイトルを構成するプレイ(P)リスト番号をタイトル毎に格納する。

【0123】

図4に示すように各タイトル200は、より具体的には例えば、タイトル総合情報200-1と、複数のタイトルエレメント200-2と、その他の情報200-5とを含んで構成されている。更に、各タイトルエレメント200-2は、プリコマンド200PRと、プレイリストセットへのポインタ200PTと、ポ

ストコマンド 2 0 0 P S と、その他の情報 2 0 0 - 6 とから構成されている。

【 0 1 2 4 】

ここに、本発明に係る第 1 ポインタ情報の一例たるポインタ 2 0 0 P T は、当該ポインタ 2 0 0 P T を含むタイトルエレメント 2 0 0 - 2 に基づいて再生されるべきコンテンツ情報に対応する、プレイリスト情報ファイル 1 2 0 内に格納されたプレイリストセット 1 2 6 S の識別番号を示す。なお、ポインタ 2 0 0 P T は、タイトルエレメント 2 0 0 - 2 に基づいて再生されるべきコンテンツ情報に対応するプレイリストセット 1 2 6 S の記録位置を示す情報であっても良い。本発明に係る第 1 プリコマンドの一例たるプリコマンド 2 0 0 P R は、ポインタ 2 0 0 P T により指定される一のプレイリストセット 1 2 6 S により再生シーケンスが規定されるコンテンツ情報の再生前に実行されるべきコマンドを示す。本発明に係る第 1 ポストコマンドの一例たるポストコマンド 2 0 0 P S は、該一のプレイリストセットにより再生シーケンスが規定されるコンテンツ情報の再生後に実行されるべきコマンドを示す。タイトルエレメント 2 0 0 - 2 に含まれるその他の情報 2 0 0 - 5 は、例えば、タイトルエレメントに係る再生の次の再生に係るタイトルエレメントを指定するネクスト情報を含む。

【 0 1 2 5 】

従って、後述する情報再生装置による当該情報記録媒体の再生時には、ポインタ 2 0 0 P T に従ってプレイリストセット 1 2 6 S にアクセスして、それに含まれる複数のプレイリスト 1 2 6 のうち、所望の番組等に対応するものを選択するように制御を実行すれば、タイトルエレメント 2 0 0 - 2 として当該所望のコンテンツ情報を再生できる。更に、このようなタイトルエレメント 2 0 0 - 2 を一つ又は順次再生することで、一つのタイトル 2 0 0 を再生可能となる。更に、プリコマンド 2 0 0 P R に従って、ポインタ 2 0 0 P T で指定される一のプレイリストセット 1 2 6 S により再生シーケンスが規定されるコンテンツ情報の、再生前に実行されるべきコマンドを実行できる。更に、ポストコマンド 2 0 0 P S に従って、ポインタ 2 0 0 P T で指定される一のプレイリストセット 1 2 6 S により再生シーケンスが規定されるコンテンツ情報の、再生後に実行されるべきコマンドを実行できる。ポストコマンド 2 0 0 P S は、例えばコンテンツ情報の分岐

を命令するコマンド、次のタイトルを選ぶコマンド等である。加えて、その他の情報 2 0 0 - 5 に含まれるネクスト情報に従って、当該再生中のタイトルエレメント 2 0 0 - 2 の次のタイトルエレメント 2 0 0 - 2 を再生できる。

【 0 1 2 6 】

再び図 3 において、プレイリスト情報ファイル 1 2 0 は、各プレイリストの論理的構成を示すプレイ (P) リスト情報テーブル 1 2 1 を格納し、これは、プレイ (P) リスト管理情報 1 2 2 と、プレイ (P) リストセットポインタ 1 2 4 と、複数のプレイ (P) リストセット 1 2 6 S (プレイリストセット # 1 ~ # n) と、その他の情報 1 2 8 とに分かれている。このプレイリスト情報テーブル 1 2 1 には、プレイリストセット番号順に各プレイリストセット 1 2 6 S の論理情報を格納する。言い換えれば、各プレイリストセット 1 2 6 S の格納順番がプレイリストセット番号である。また、上述したタイトル情報テーブル 1 1 4 で、同一のプレイリストセット 1 2 6 S を、複数のタイトル 2 0 0 から参照することも可能である。即ち、タイトル # q とタイトル # r とが同じプレイリストセット # p を使用する場合にも、プレイリスト情報テーブル 1 2 1 中のプレイリストセット # p を、タイトル情報テーブル 1 1 4 でポイントするように構成してもよい。

【 0 1 2 7 】

図 5 に示すように、プレイリストセット 1 2 6 S は、プレイリストセット総合情報 1 2 6 - 1 と、複数のプレイリスト 1 2 6 (プレイリスト # 1 ~ # x) と、アイテム定義テーブル 1 2 6 - 3 と、その他の情報 1 2 6 - 4 とを含んで構成されている。そして、各プレイリスト 1 2 6 は、複数のプレイリストエレメント 1 2 6 - 2 (プレイリストエレメント # 1 ~ # y) と、その他の情報 1 2 6 - 5 とを含んで構成されている。更に、各プレイリストエレメント 1 2 6 - 2 は、プリコマンド 1 2 6 P R と、アイテムへのポインタ 1 2 6 P T と、ポストコマンド 1 2 6 P S と、その他の情報 1 2 6 - 6 とから構成されている。

【 0 1 2 8 】

ここに、本発明に係る第 2 ポインタ情報の一例たるポインタ 1 2 6 P T は、当該ポインタ 1 2 6 P T を含むプレイリストエレメント 1 2 6 - 2 に基づいて再生されるべきコンテンツ情報に対応する、アイテム定義テーブル 1 2 6 - 3 により

定義されるアイテムの識別番号を示す。なお、ポインタ 1 2 6 P T は、アイテム定義テーブル 1 2 6 - 3 により定義されるアイテムの記録位置であっても良い。

【 0 1 2 9 】

図 6 に例示したように、プレイリストセット 1 2 6 S において、アイテム定義テーブル 1 2 6 - 3 内には、複数のアイテム 2 0 4 が定義されている。これらは、複数のプレイリスト 1 2 6 によって共有されている。また、プレイリストセット総合情報 1 2 6 - 1 として、当該プレイリストセット 1 2 6 S 内に含まれる各プレイリスト 1 2 6 の名称、再生時間などの U I (ユーザインタフェース情報)、各アイテム定義テーブル 1 2 6 - 3 へのアドレス情報等が記述されている。

【 0 1 3 0 】

再び図 5 において、本発明に係る第 2 プリコマンドの一例たるプリコマンド 1 2 6 P R は、ポインタ 1 2 6 P T により指定される一のアイテム 2 0 4 の再生前に実行されるべきコマンドを示す。本発明に係る第 2 ポストコマンドの一例たるポストコマンド 1 2 6 P S は、該一のアイテム 2 0 4 の再生後に実行されるべきコマンドを示す。プレイリストエレメント 1 2 6 - 2 に含まれるその他の情報 1 2 6 - 6 は、例えば、プレイリストエレメント 1 2 6 - 2 に係る再生の次の再生に係るプレイリストエレメント 1 2 6 - 2 を指定する第ネクスト情報を含む。

【 0 1 3 1 】

図 7 に例示したように、アイテム 2 0 4 は、表示の最小単位である。アイテム 2 0 4 には、オブジェクトの開始アドレスを示す「I N ポイント情報」及び終了アドレスを示す「O U T ポイント情報」が記述されている。尚、これらの「I N ポイント情報」及び「O U T ポイント情報」は夫々、直接アドレスを示してもよいし、再生時間軸上における時間或いは時刻など間接的にアドレスを示してもよい。図中、“ストリームオブジェクト # m” で示されたオブジェクトに対して複数の E S (エレメンタリーストリーム) が多重化されている場合には、アイテム 2 0 4 の指定は、特定の E S の組合せ或いは特定の E S を指定することになる。

【 0 1 3 2 】

図 8 に例示したように、タイトルエレメント 2 0 0 - 2 は、論理的に、プリコマンド 2 0 0 P R 或いは 1 2 6 P R と、ポインタ 2 0 0 P T により選択されるプ

レイリストセット126Sと、ポストコマンド200PS或いはポストコマンド126PSと、ネクスト情報200-6Nとから構成されている。従って、例えばビデオ解像度など、システムで再生可能な何らかの条件等に従って、プレイリストセット126S中からプレイリスト126を選択する処理が実行される。

【0133】

但し図9に例示したように、ポインタ200PTにより指定されるプレイリストセットが単一のプレイリストからなる場合には、即ち図3に示したプレイリストセット126Sを単一のプレイリスト126に置き換えた場合には、タイトルエレメント200-2は、論理的に、プリコマンド200PR或いは126PRと、再生時に再生されるプレイリスト126と、ポストコマンド200PS或いはポストコマンド126PSと、ネクスト情報200-6Nとから構成されてもよい。この場合には、システムで再生可能な条件等に拘わらず、プレイリストセットが再生用に指定されれば、単一のプレイリスト126の再生処理が実行されることになる。

【0134】

再び図3において、オブジェクト情報ファイル130は、各プレイリスト126内に構成される各アイテムに対するオブジェクトデータファイル140中の格納位置（即ち、再生対象の論理アドレス）や、そのアイテムの再生に関する各種属性情報が格納される。本実施例では特に、オブジェクト情報ファイル130は、後に詳述する複数のAU（アソシエートユニット）情報132I（AU#1～AU#q）を含んでなるAUテーブル131と、ES（エレメンタリーストリーム）マップテーブル134と、その他の情報138とを格納する。

【0135】

オブジェクトデータファイル140は、トランスポートストリーム（TS）別のTSオブジェクト142（TS#1オブジェクト～TS#sオブジェクト）、即ち実際に再生するコンテンツの実体データを、複数格納する。

【0136】

尚、図3を参照して説明した4種類のファイルは、更に夫々複数のファイルに分けて格納することも可能であり、これらを全てファイルシステム105により

管理してもよい。例えば、オブジェクトデータファイル140を、オブジェクトデータファイル#1、オブジェクトデータファイル#2、…というように複数に分けることも可能である。

【0137】

図10に示すように、論理的に再生可能な単位である図3に示したTSオブジェクト142は、例えば6kBのデータ量を夫々有する複数のアラインドユニット143に分割されてなる。アラインドユニット143の先頭は、TSオブジェクト142の先頭に一致（アラインド）されている。各アラインドユニット143は更に、192Bのデータ量を夫々有する複数のソースパケット144に細分化されている。ソースパケット144は、物理的に再生可能な単位であり、この単位即ちパケット単位で、光ディスク100上のデータのうち少なくともビデオデータ、オーディオデータ及びサブピクチャデータは多重化されており、その他の情報についても同様に多重化されてよい。各ソースパケット144は、4Bのデータ量を有する、再生時間軸上におけるTS（トランスポートストリーム）パケットの再生処理開始時刻を示すパケットアライバルタイムスタンプ等の再生を制御するための制御情報145と、188Bのデータ量を有するTSパケット146とを含んでなる。TSパケット146（“TSパケットペイロード”ともいう）は、パケットヘッダ146aをその先頭部に有し、ビデオデータがパケット化されて「ビデオパケット」とされるか、オーディオデータがパケット化されて「オーディオパケット」とされるか、又はサブピクチャデータがパケット化されて「サブピクチャパケット」とされるか、若しくは、その他のデータがパケット化される。

【0138】

次に図11及び図12を参照して、図2（b）に示した如きトランスポートストリーム形式のビデオデータ、オーディオデータ、サブピクチャデータ等が、図4に示したTSパケット146により、光ディスク100上に多重記録される点について説明する。ここに、図11は、上段のプログラム#1（PG1）用のエレメンタリーストリーム（ES）と中段のプログラム#2（PG2）用のエレメンタリーストリーム（ES）とが多重化されて、これら2つのプログラム（PG

1 & 2) 用のトランスポートストリーム (TS) が構成される様子を、横軸を時間軸として概念的に示すものであり、図 1 2 は、一つのトランスポートストリーム (TS) 内に多重化された TS パケットのイメージを、時間の沿ったパケット配列として概念的に示すものである。

【 0 1 3 9 】

図 1 1 に示すように、プログラム # 1 用のエレメンタリーストリーム (上段) は、例えば、プログラム # 1 用のビデオデータがパケット化された TS パケット 1 4 6 が時間軸 (横軸) に対して離散的に配列されてなる。プログラム # 2 用のエレメンタリーストリーム (中段) は、例えば、プログラム # 2 用のビデオデータがパケット化された TS パケット 1 4 6 が時間軸 (横軸) に対して離散的に配列されてなる。そして、これらの TS パケット 1 4 6 が多重化されて、これら二つのプログラム用のトランスポートストリーム (下段) が構築されている。尚、図 1 1 では説明の便宜上省略しているが、図 2 (b) に示したように、実際には、プログラム # 1 用のエレメンタリーストリームとして、オーディオデータがパケット化された TS パケットからなるエレメンタリーストリームやサブピクチャデータがパケット化された TS パケットからなるサブピクチャストリームが同様に多重化されてもよく、更にこれらに加えて、プログラム # 2 用のエレメンタリーストリームとして、オーディオデータがパケット化された TS パケットからなるエレメンタリーストリームやサブピクチャデータがパケット化された TS パケットからなるサブピクチャストリームが同様に多重化されてもよい。

【 0 1 4 0 】

図 1 2 に示すように、本実施例では、このように多重化された多数の TS パケット 1 4 6 から、一つの TS ストリームが構築される。そして、多数の TS パケット 1 4 6 は、このように多重化された形で、パケットアライバルタイムスタンプ等 1 4 5 の情報を付加し、光ディスク 1 0 0 上に多重記録される。尚、図 1 2 では、プログラム # i ($i = 1, 2, 3$) を構成するデータからなる TS パケット 1 4 6 に対して、 j ($j = 1, 2, \dots$) をプログラムを構成するストリーム別の順序を示す番号として、“Element ($i 0 j$)” で示しており、この ($i 0 j$) は、エレメンタリーストリーム別の TS パケット 1 4 6 の識別番号たる

パケットIDとされている。このパケットIDは、複数のTSパケット146が同一時刻に多重化されても相互に区別可能なように、同一時刻に多重化される複数のTSパケット146間では固有の値が付与されている。

【0141】

また図12では、PAT（プログラムアソシエーションテーブル）及びPMT（プログラムマップテーブル）も、TSパケット146単位でパケット化され且つ多重化されている。これらのうちPATは、複数のPMTのパケットIDを示すテーブルを格納している。特にPATは、所定のパケットIDとして、図12のように（000）が付与されることがMPEG2規格で規定されている。即ち、同一時刻に多重化された多数のパケットのうち、パケットIDが（000）であるTSパケット146として、PATがパケット化されたTSパケット146が検出されるように構成されている。そして、PMTは、一又は複数のプログラムについて各プログラムを構成するエレメンタリーストリーム別のパケットIDを示すテーブルを格納している。PMTには、任意のパケットIDを付与可能であるが、それらのパケットIDは、上述の如くパケットIDが（000）として検出可能なPATにより示されている。従って、同一時刻に多重化された多数のパケットのうち、PMTがパケット化されたTSパケット146（即ち、図12でパケットID（100）、（200）、（300）が付与されたTSパケット146）が、PATにより検出されるように構成されている。

【0142】

図12に示した如きトランスポートストリームがデジタル伝送されて来た場合、チューナは、このように構成されたPAT及びPMTを参照することにより、多重化されたパケットの中から所望のエレメンタリーストリームに対応するものを抜き出して、その復調が可能となるのである。

【0143】

そして、本実施例では、図10に示したTSオブジェクト142内に格納されるTSパケット146として、このようなPATやPMTのパケットを含む。即ち、図12に示した如きトランスポートストリームが伝送されてきた際に、そのまま光ディスク100上に記録できるという大きな利点を得られる。

【 0 1 4 4 】

更に、本実施例では、このように記録された P A T や P M T については光ディスク 1 0 0 の再生時には参照することなく、代わりに図 3 に示した後に詳述する A U テーブル 1 3 1 及び E S マップテーブル 1 3 4 を参照することによって、より効率的な再生を可能とし、複雑なマルチビジョン再生等にも対処可能とする。このために本実施例では、例えば復調時や記録時に P A T 及び P M T を参照することで得られるエレメンタリーストリームとパケットとの対応関係を、A U テーブル 1 3 1 及び E S マップテーブル 1 3 4 の形で且つパケット化或いは多重化しないで、オブジェクト情報ファイル 1 3 0 内に格納するのである。

【 0 1 4 5 】

次に図 1 3 を参照して、光ディスク 1 0 0 上のデータの論理構成について説明する。ここに、図 1 3 は、光ディスク 1 0 0 上のデータの論理構成を、論理階層からオブジェクト階層或いは実体階層への展開を中心に模式的に示したものである。

【 0 1 4 6 】

図 1 3 において、光ディスク 1 0 0 には、例えば映画 1 本、テレビ番組 1 本などの論理的に大きなまとまりであるタイトル 2 0 0 が、一又は複数記録されている。各タイトル 2 0 0 は、一又は複数のタイトルエレメント 2 0 0 - 2 を含む。各タイトルエレメント 2 0 0 - 2 は、複数のプレイリストセット 1 2 6 S から論理的に構成されている。各タイトルエレメント 2 0 0 - 2 内で、複数のプレイリストセット 1 2 6 S はシーケンシャル構造を有してもよいし、分岐構造を有してもよい。

【 0 1 4 7 】

尚、単純な論理構成の場合、一つのタイトルエレメント 2 0 0 は、一つのプレイリストセット 1 2 6 S から構成され、更に一つのプレイリストセット 1 2 6 S は、一つのプレイリスト 1 2 6 から構成される。また、一つのプレイリストセット 1 2 6 S を複数のタイトルエレメント 2 0 0 - 2 或いは、複数のタイトル 2 0 0 から参照することも可能である。

【 0 1 4 8 】

各プレイリスト126は、複数のアイテム（プレイアイテム）204から論理的に構成されている。各プレイリスト126内で、複数のアイテム204は、シーケンシャル構造を有してもよいし、分岐構造を有してもよい。また、一つのアイテム204を複数のプレイリスト126から参照することも可能である。アイテム204に記述された前述のINポイント情報及びOUTポイント情報により、TSオブジェクト142の再生範囲が論理的に指定される。そして、論理的に指定された再生範囲についてオブジェクト情報130dを参照することにより、最終的にはファイルシステムを介して、TSオブジェクト142の再生範囲が物理的に指定される。ここに、オブジェクト情報130dは、TSオブジェクト142の属性情報、TSオブジェクト142内におけるデータサーチに必要なESアドレス情報134d等のTSオブジェクト142を再生するための各種情報を含む（尚、図3に示したESマップテーブル134は、このようなESアドレス情報134dを複数含んでなる）。

【0149】

そして、後述の情報記録再生装置によるTSオブジェクト142の再生時には、アイテム204及びオブジェクト情報130dから、当該TSオブジェクト142における再生すべき物理的なアドレスが取得され、所望のエレメンタリーストリームの再生が実行される。

【0150】

尚、図13のオブジェクト情報130d内に示した、ESアドレス情報134dを複数含むEP（エントリーパス）マップは、ここでは、AUテーブル131とESマップテーブル134との両者をまとめたオブジェクト情報テーブルのことを指している。

【0151】

このように本実施例では、アイテム204に記述されたINポイント情報及びOUTポイント情報並びにオブジェクト情報130dのESマップテーブル134（図3参照）内に記述されたESアドレス情報134dにより、再生シーケンスにおける論理階層からオブジェクト階層への関連付けが実行され、エレメンタリーストリームの再生が可能とされる。

【0152】

以上詳述したように本実施例では、光ディスク100上においてTSパケット146の単位で多重記録されており、これにより、図2(b)に示したような多数のエレメンタリーストリームを含んでなる、トランスポートストリームを光ディスク100上に多重記録可能とされている。本実施例によれば、デジタル放送を光ディスク100に記録する場合、記録レートの制限内で複数の番組或いは複数のプログラムを同時に記録可能であるが、ここでは一つのTSオブジェクト142へ複数の番組或いは複数のプログラムを多重化して記録する方法を採用している。以下、このような記録処理を実行可能な情報記録再生装置の実施例について説明する。

【0153】

(情報記録再生装置)

次に図14から図19を参照して、本発明の情報記録再生装置の実施例について説明する。ここに、図14は、情報記録再生装置のブロック図であり、図15から図19は、その動作を示すフローチャートである。

【0154】

図14において、情報記録再生装置500は、再生系と記録系とに大別されており、上述した光ディスク100に情報を記録可能であり且つこれに記録された情報を再生可能に構成されている。本実施例では、このように情報記録再生装置500は、記録再生用であるが、基本的にその記録系部分から本発明の記録装置の実施例を構成可能であり、他方、基本的にその再生系部分から本発明の情報再生装置の実施例を構成可能である。

【0155】

情報記録再生装置500は、光ピックアップ502、サーボユニット503、スピンドルモータ504、復調器506、デマルチプレクサ508、ビデオデコーダ511、オーディオデコーダ512、サブピクチャデコーダ513、加算器514、静止画デコーダ515、システムコントローラ520、メモリ530、メモリ540、メモリ550、変調器606、フォーマッタ608、TSオブジェクト生成器610、ビデオエンコーダ611、オーディオエンコーダ612及

びサブピクチャエンコーダ 6 1 3 を含んで構成されている。システムコントローラ 5 2 0 は、ファイル (F i l e) システム／論理構造データ生成器 5 2 1 及びファイル (F i l e) システム／論理構造データ判読器 5 2 2 を備えている。更にシステムコントローラ 5 2 0 には、メモリ 5 3 0 及び、タイトル情報等のユーザ入力を行うためのユーザインタフェース 7 2 0 が接続されている。

【 0 1 5 6 】

これらの構成要素のうち、復調器 5 0 6、デマルチプレクサ 5 0 8、ビデオデコーダ 5 1 1、オーディオデコーダ 5 1 2、サブピクチャデコーダ 5 1 3、加算器 5 1 4、静止画デコーダ 5 1 5、メモリ 5 4 0 及びメモリ 5 5 0 から概ね再生系が構成されている。他方、これらの構成要素のうち、変調器 6 0 6、フォーマッタ 6 0 8、TSオブジェクト生成器 6 1 0、ビデオエンコーダ 6 1 1、オーディオエンコーダ 6 1 2 及びサブピクチャエンコーダ 6 1 3 から概ね記録系が構成されている。そして、光ピックアップ 5 0 2、サーボユニット 5 0 3、スピンドルモータ 5 0 4、システムコントローラ 5 2 0 及びメモリ 5 3 0、並びにタイトル情報等のユーザ入力を行うためのユーザインタフェース 7 2 0 は、概ね再生系及び記録系の両方に共用される。更に記録系については、TSオブジェクトデータ源 7 0 0 (若しくは、PSオブジェクトデータ源 7 0 0、又はビットマップデータ、JPEGデータ等の静止画データ源 7 0 0) と、ビデオデータ源 7 1 1、オーディオデータ源 7 1 2 及びサブピクチャデータ源 7 1 3 とが用意される。また、システムコントローラ 5 2 0 内に設けられるファイルシステム／論理構造データ生成器 5 2 1 は、主に記録系で用いられ、ファイルシステム／論理構造判読器 5 2 2 は、主に再生系で用いられる。

【 0 1 5 7 】

光ピックアップ 5 0 2 は、光ディスク 1 0 0 に対してレーザービーム等の光ビーム L B を、再生時には読み取り光として第 1 のパワーで照射し、記録時には書き込み光として第 2 のパワーで且つ変調させながら照射する。サーボユニット 5 0 3 は、再生時及び記録時に、システムコントローラ 5 2 0 から出力される制御信号 S c 1 による制御を受けて、光ピックアップ 5 0 2 におけるフォーカスサーボ、トラッキングサーボ等を行うと共にスピンドルモータ 5 0 4 におけるスピン

ドルサーボを行う。スピンドルモータ 5 0 4 は、サーボユニット 5 0 3 によりスピンドルサーボを受けつつ所定速度で光ディスク 1 0 0 を回転させるように構成されている。

【 0 1 5 8 】

(i) 記録系の構成及び動作：

次に図 1 4 から図 1 8 を参照して、情報記録再生装置 5 0 0 のうち記録系を構成する各構成要素における具体的な構成及びそれらの動作を、場合分けして説明する。

【 0 1 5 9 】

(i - 1) 作成済みの T S オブジェクトを使用する場合：

この場合について図 1 4 及び図 1 5 を参照して説明する。

【 0 1 6 0 】

図 1 4 において、T S オブジェクトデータ源 7 0 0 は、例えばビデオテープ、メモリ等の記録ストレージからなり、T S オブジェクトデータ D 1 を格納する。

【 0 1 6 1 】

図 1 5 では先ず、T S オブジェクトデータ D 1 を使用して光ディスク 1 0 0 上に論理的に構成する各タイトルの情報（例えば、プレイリストの構成内容等）は、ユーザインタフェース 7 2 0 から、タイトル情報等のユーザ入力 I 2 として、システムコントローラ 5 2 0 に入力される。そして、システムコントローラ 5 2 0 は、ユーザインタフェース 7 2 0 からのタイトル情報等のユーザ入力 I 2 を取り込む（ステップ S 2 1 : Y e s 及びステップ S 2 2）。この際、ユーザインタフェース 7 2 0 では、システムコントローラ 5 2 0 からの制御信号 S c 4 による制御を受けて、例えばタイトルメニュー画面を介しての選択など、記録しようとする内容に応じた入力処理が可能とされている。尚、ユーザ入力に既に実行済み等の場合には（ステップ S 2 1 : N o）、これらの処理は省略される。

【 0 1 6 2 】

次に、T S オブジェクトデータ源 7 0 0 は、システムコントローラ 5 2 0 からのデータ読み出しを指示する制御信号 S c 8 による制御を受けて、T S オブジェクトデータ D 1 を出力する。そして、システムコントローラ 5 2 0 は、T S オブ

ジェクト源 7 0 0 から T S オブジェクトデータ D 1 を取り込み（ステップ S 2 3）、そのファイルシステム／論理構造データ生成器 5 2 1 内の T S 解析機能によって、例えば前述の如くビデオデータ等と共にパケット化された P A T、P M T 等に基づいて、T S オブジェクトデータ D 1 におけるデータ配列（例えば、記録データ長等）、各エレメンタリーストリームの構成の解析（例えば、後述の E S _ P I D（エレメンタリーストリーム・パケット識別番号）の理解）などを行う（ステップ S 2 4）。

【 0 1 6 3 】

続いて、システムコントローラ 5 2 0 は、取り込んだタイトル情報等のユーザ入力 I 2 並びに、T S オブジェクトデータ D 1 のデータ配列及び各エレメンタリーストリームの解析結果から、そのファイルシステム／論理構造データ生成器 5 2 1 によって、論理情報ファイルデータ D 4 として、ディスク情報ファイル 1 1 0、プレイリスト情報ファイル 1 2 0、オブジェクト情報ファイル 1 3 0 及びファイルシステム 1 0 5（図 3 参照）を作成する（ステップ S 2 5）。メモリ 5 3 0 は、このような論理情報ファイルデータ D 4 を作成する際に用いられる。

【 0 1 6 4 】

尚、T S オブジェクトデータ D 1 のデータ配列及び各エレメンタリーストリームの構成情報等についてのデータを予め用意しておく等のバリエーションは当然に種々考えられるが、それらも本実施例の範囲内である。

【 0 1 6 5 】

図 1 4 において、フォーマッタ 6 0 8 は、T S オブジェクトデータ D 1 と論理情報ファイルデータ D 4 とを共に、光ディスク 1 0 0 上に格納するためのデータ配列フォーマットを行う装置である。より具体的には、フォーマッタ 6 0 8 は、スイッチ S w 1 及びスイッチ S w 2 を備えてなり、システムコントローラ 5 2 0 からのスイッチ制御信号 S c 5 によりスイッチング制御されて、T S オブジェクトデータ D 1 のフォーマット時には、スイッチ S w 1 を①側に接続して且つスイッチ S w 2 を①側に接続して、T S オブジェクトデータ源 7 0 0 からの T S オブジェクトデータ D 1 を出力する。尚、T S オブジェクトデータ D 1 の送出制御については、システムコントローラ 5 2 0 からの制御信号 S c 8 により行われる。

他方、フォーマッタ 6 0 8 は、論理情報ファイルデータ D 4 のフォーマット時には、システムコントローラ 5 2 0 からのスイッチ制御信号 S c 5 によりスイッチング制御されて、スイッチ S w 2 を②側に接続して、論理情報ファイルデータ D 4 を出力するように構成されている。

【 0 1 6 6 】

図 1 5 のステップ S 2 6 では、このように構成されたフォーマッタ 6 0 8 によるスイッチング制御によって、(i)ステップ S 2 5 でファイルシステム／論理構造データ生成器 5 2 1 からの論理情報ファイルデータ D 4 又は(ii) T S オブジェクトデータ源 7 0 0 からの T S オブジェクトデータ D 1 が、フォーマッタ 6 0 8 を介して出力される（ステップ S 2 6）。

【 0 1 6 7 】

フォーマッタ 6 0 8 からの選択出力は、ディスクイメージデータ D 5 として変調器 6 0 6 に送出され、変調器 6 0 6 により変調されて、光ピックアップ 5 0 2 を介して光ディスク 1 0 0 上に記録される（ステップ S 2 7）。この際のディスク記録制御についても、システムコントローラ 5 2 0 により実行される。

【 0 1 6 8 】

そして、ステップ S 2 5 で生成された論理情報ファイルデータ D 4 と、これに対応する T S オブジェクトデータ D 1 とが共に記録済みでなければ、ステップ S 2 6 に戻って、その記録を引き続いて行う（ステップ S 2 8 : N o）。尚、論理情報ファイルデータ D 4 とこれに対応する T S オブジェクトデータ D 1 との記録順についてはどちらが先でも後でもよい。

【 0 1 6 9 】

他方、これら両方共に記録済みであれば、光ディスク 1 0 0 に対する記録を終了すべきか否かを終了コマンドの有無等に基づき判定し（ステップ S 2 9）、終了すべきでない場合には（ステップ S 2 9 : N o）ステップ S 2 1 に戻って記録処理を続ける。他方、終了すべき場合には（ステップ S 2 9 : Y e s）、一連の記録処理を終了する。

【 0 1 7 0 】

以上のように、情報記録再生装置 5 0 0 により、作成済みの T S オブジェクト

を使用する場合における記録処理が行われる。

【0171】

尚、図15に示した例では、ステップS25で論理情報ファイルデータD4を作成した後に、ステップS26で論理情報ファイルデータD4とこれに対応するTSオブジェクトデータD1とのデータ出力を実行しているが、ステップS25以前に、TSオブジェクトデータD1の出力や光ディスク100上への記録を実行しておき、この記録後に或いはこの記録と並行して、論理情報ファイルデータD4を生成や記録することも可能である。

【0172】

加えて、TSオブジェクトデータ源700に代えて、PSオブジェクトデータ源又は静止画データ源が用いられてもよい。この場合には、TSオブジェクトデータD1に代えて、PSオブジェクトデータ又は、ビットマップデータ、JPEGデータ等の静止画データに対して、以上に説明したTSオブジェクトデータD1に対する記録処理が同様に行われ、オブジェクトデータファイル140内に、TSオブジェクト142に加えて又は代えて（図3参照）、PSオブジェクトデータ又は静止画オブジェクトデータが格納される。そして、PSオブジェクトデータ又は静止画オブジェクトデータに関する各種論理情報が、システムコントローラ520の制御下で生成されて、ディスク情報ファイル110、プレイリスト情報ファイル120、オブジェクト情報ファイル130等内に格納される。

【0173】

(i-2) 放送中のトランスポートストリームを受信して記録する場合：

この場合について図14及び図16を参照して説明する。尚、図16において、図15と同様のステップには同様のステップ番号を付し、それらの説明は適宜省略する。

【0174】

この場合も、上述の「作成済みのTSオブジェクトを使用する場合」とほぼ同様な処理が行われる。従って、これと異なる点を中心に以下説明する。

【0175】

放送中のトランスポートストリームを受信して記録する場合には、TSオブジ

エクトデータ源700は、例えば放送中のデジタル放送を受信する受信器（セットトップボックス）からなり、TSオブジェクトデータD1を受信して、リアルタイムでフォーマッタ608に送出する（ステップS41）。これと同時に、受信時に解読された番組構成情報及び後述のES_PID情報を含む受信情報D3（即ち、受信器とシステムコントローラ520のインタフェースとを介して送り込まれるデータに相当する情報）がシステムコントローラ520に取り込まれ、メモリ530に格納される（ステップS44）。

【0176】

一方で、フォーマッタ608に出力されたTSオブジェクトデータD1は、フォーマッタ608のスイッチング制御により変調器606に出力され（ステップS42）、光ディスク100に記録される（ステップS43）。

【0177】

これらと並行して、受信時に取り込まれてメモリ530に格納されている受信情報D3に含まれる番組構成情報及びES_PID情報を用いて、ファイルシステム／論理構造生成器521により論理情報ファイルデータD4を作成する（ステップS24及びステップS25）。そして一連のTSオブジェクトデータD1の記録終了後に、この論理情報ファイルデータD4を光ディスク100に追加記録する（ステップS46及びS47）。尚、これらステップS24及びS25の処理についても、ステップS43の終了後に行ってもよい。

【0178】

更に、必要に応じて（例えばタイトルの一部を編集する場合など）、ユーザインタフェース720からのタイトル情報等のユーザ入力I2を、メモリ530に格納されていた番組構成情報及びES_PID情報に加えることで、システムコントローラ520により論理情報ファイルデータD4を作成し、これを光ディスク100に追加記録してもよい。

【0179】

以上のように、情報記録再生装置500により、放送中のトランスポートストリームを受信してリアルタイムに記録する場合における記録処理が行われる。

【0180】

尚、放送時の全受信データをアーカイブ装置に一旦格納した後に、これをTSオブジェクト源700として用いれば、上述した「作成済みのTSオブジェクトを使用する場合」と同様な処理で足りる。

【0181】

(i-3) ビデオ、オーディオ及びサブピクチャデータを記録する場合：

この場合について図14及び図17を参照して説明する。尚、図17において、図15と同様のステップには同様のステップ番号を付し、それらの説明は適宜省略する。

【0182】

予め別々に用意したビデオデータ、オーディオデータ及びサブピクチャデータを記録する場合には、ビデオデータ源711、オーディオデータ源712及びサブピクチャデータ源713は夫々、例えばビデオテープ、メモリ等の記録ストレージからなり、ビデオデータDV、オーディオデータDA及びサブピクチャデータDSを夫々格納する。

【0183】

これらのデータ源は、システムコントローラ520からの、データ読み出しを指示する制御信号Sc8による制御を受けて、ビデオデータDV、オーディオデータDA及びサブピクチャデータDSを夫々、ビデオエンコーダ611、オーディオエンコーダ612及びサブピクチャエンコーダ613に送出する（ステップS61）。そして、これらのビデオエンコーダ611、オーディオエンコーダ612及びサブピクチャエンコーダ613により、所定種類のエンコード処理を実行する（ステップS62）。

【0184】

TSオブジェクト生成器610は、システムコントローラ520からの制御信号Sc6による制御を受けて、このようにエンコードされたデータを、ポートストリームをなすTSオブジェクトデータに変換する（ステップS63）。この際、各TSオブジェクトデータのデータ配列情報（例えば記録データ長等）や各エレメンタリーストリームの構成情報（例えば、後述のES_PID等）は、TSオブジェクト生成器610から情報I6としてシステムコントローラ5

20に送出され、メモリ530に格納される（ステップS66）。

【0185】

他方、TSオブジェクト生成器610により生成されたTSオブジェクトデータは、フォーマッタ608のスイッチSw1の②側に送出される。即ち、フォーマッタ608は、TSオブジェクト生成器610からのTSオブジェクトデータのフォーマット時には、システムコントローラ520からのスイッチ制御信号Sc5によりスイッチング制御されて、スイッチSw1を②側にし且つスイッチSw2を①側に接続することで、当該TSオブジェクトデータを出力する（ステップS64）。続いて、このTSオブジェクトデータは、変調器606を介して、光ディスク100に記録される（ステップS65）。

【0186】

これらと並行して、情報I6としてメモリ530に取り込まれた各TSオブジェクトデータのデータ配列情報や各エレメンタリーストリームの構成情報を用いて、ファイルシステム／論理構造生成器521により論理情報ファイルデータD4を作成する（ステップS24及びステップS25）。そして一連のTSオブジェクトデータD2の記録終了後に、これを光ディスク100に追加記録する（ステップS67及びS68）。尚、ステップS24及びS25の処理についても、ステップS65の終了後に行うようにしてもよい。

【0187】

更に、必要に応じて（例えばタイトルの一部を編集する場合など）、ユーザインタフェース720からのタイトル情報等のユーザ入力I2を、これらのメモリ530に格納されていた情報に加えることで、ファイルシステム／論理構造生成器521により論理情報ファイルデータD4を作成し、これを光ディスク100に追加記録してもよい。

【0188】

以上のように、情報記録再生装置500により、予め別々に用意したビデオデータ、オーディオデータ及びサブピクチャデータを記録する場合における記録処理が行われる。

【0189】

尚、この記録処理は、ユーザの所有する任意のコンテンツを記録する際にも応用可能である。

【0190】

(i-4) オーサリングによりデータを記録する場合：

この場合について図14及び図18を参照して説明する。尚、図18において、図15と同様のステップには同様のステップ番号を付し、それらの説明は適宜省略する。

【0191】

この場合は、上述した三つの場合における記録処理を組み合わせることにより、予めオーサリングシステムが、TSオブジェクトの生成、論理情報ファイルデータの生成等を行った後（ステップS81）、フォーマッタ608で行うスイッチング制御の処理までを終了させる（ステップS82）。その後、この作業により得られた情報を、ディスク原盤カッティングマシン前後に装備された変調器606に、ディスクイメージデータD5として送出し（ステップS83）、このカッティングマシンにより原盤作成を行う（ステップS84）。

【0192】

(ii) 再生系の構成及び動作：

次に図14及び図19を参照して、情報記録再生装置500のうち再生系を構成する各構成要素における具体的な構成及びそれらの動作を説明する。

【0193】

図14において、ユーザインタフェース720によって、光ディスク100から再生すべきタイトルやその再生条件等が、タイトル情報等のユーザ入力I2としてシステムコントローラに入力される。この際、ユーザインタフェース720では、システムコントローラ520からの制御信号Sc4による制御を受けて、例えばタイトルメニュー画面を介しての選択など、再生しようとする内容に応じた入力処理が可能とされている。

【0194】

これを受けて、システムコントローラ520は、光ディスク100に対するディスク再生制御を行い、光ピックアップ502は、読み取り信号S7を復調器5

0 6 に送出する。

【 0 1 9 5 】

復調器 5 0 6 は、この読み取り信号 S 7 から光ディスク 1 0 0 に記録された記録信号を復調し、復調データ D 8 として出力する。この復調データ D 8 に含まれる、多重化されていない情報部分としての論理情報ファイルデータ（即ち、図 3 に示したファイルシステム 1 0 5、ディスク情報ファイル 1 1 0、P リスト情報ファイル 1 2 0 及びオブジェクト情報ファイル 1 3 0）は、システムコントローラ 5 2 0 に供給される。この論理情報ファイルデータに基づいて、システムコントローラ 5 2 0 は、再生アドレスの決定処理、光ピックアップ 5 0 2 の制御等の各種再生制御を実行する。

【 0 1 9 6 】

他方、復調データ D 8 に、多重化された情報部分としての T S オブジェクトデータが含まれているか又は静止画データが含まれているか、若しくは両者が含まれているかに応じて、切替スイッチ S W 3 は、システムコントローラ 5 2 0 からの制御信号 S c 1 0 による制御を受けて、①側たるデマルチプレクサ 5 0 8 側に切り替えられるか、又は②側たる静止画デコーダ 5 1 5 側に切り替えられる。これにより選択的に、T S オブジェクトデータをデマルチプレクサ 5 0 8 に供給し、静止画データを静止画デコーダ 5 1 5 に供給する。

【 0 1 9 7 】

そして、復調データ D 8 に含まれる、多重化された情報部分としての T S オブジェクトデータについては、デマルチプレクサ 5 0 8 が、システムコントローラ 5 2 0 からの制御信号 S c 2 による制御を受けてデマルチプレクスする。ここでは、システムコントローラ 5 2 0 の再生制御によって再生位置アドレスへのアクセスが終了した際に、デマルチプレクスを開始させるように制御信号 S c 2 を送信する。

【 0 1 9 8 】

デマルチプレクサ 5 0 8 からは、ビデオパケット、オーディオパケット及びサブピクチャパケットが夫々送出されて、ビデオデコーダ 5 1 1、オーディオデコーダ 5 1 2 及びサブピクチャデコーダ 5 1 3 に供給される。そして、ビデオデー

タDV、オーディオデータDA及びサブピクチャデータDSが夫々復号化される。この際、サブピクチャデータDSについては、メモリ540を介して加算器514に供給される。メモリ540からは、システムコントローラ520からの制御信号Sc5による制御を受けて、所定のタイミングで或いは選択的に、サブピクチャデータDSが出力され、ビデオデータDVとのスーパーインポーズが適宜行われる。即ち、サブピクチャデコーダ513から出力されたサブピクチャデータをそのままスーパーインポーズする場合に比べて、スーパーインポーズのタイミングやスーパーインポーズの要否を制御できる。例えば、制御信号Sc5を用いた出力制御によって、主映像上に、サブピクチャを用いた字幕を適宜表示させたりさせなかったり、或いはサブピクチャを用いたメニュー画面を適宜表示させたりさせなかったりすることも可能となる。

【0199】

尚、図6に示したトランスポートストリームに含まれる、PAT或いはPMTがパケット化されたパケットについては夫々、復調データD8の一部として含まれているが、デマルチプレクサ508で破棄される。

【0200】

加算器514は、システムコントローラ520からのミキシングを指示する制御信号Sc3による制御を受けて、ビデオデコーダ511及びサブピクチャデコーダ513で夫々復号化されたビデオデータDV及びサブピクチャデータDSを、所定タイミングでミキシング或いはスーパーインポーズする。その結果は、ビデオ出力として、当該情報記録再生装置500から例えばテレビモニタへ出力される。

【0201】

他方、オーディオデコーダ512で復号化されたオーディオデータDAは、オーディオ出力として、当該情報記録再生装置500から、例えば外部スピーカへ出力される。

【0202】

このようなビデオデータDVやサブピクチャデータDSの再生処理に代えて又は加えて、復調データD8に静止画データが含まれる場合には、当該静止画デー

タは、システムコントローラ 5 2 0 からの制御信号 S c 1 0 による制御を受ける切替スイッチ S W 3 を介して、静止画デコーダ 5 1 5 に供給される。そして、デコードされたビットマップデータ、J P E G データ等の静止画データは、システムコントローラ 5 2 0 からの制御信号 S c 1 1 による制御を受けて、切替スイッチ S W 4 を介して加算器 5 1 4 にそのまま加算される。或いは、切替スイッチ S W 4 を介してメモリ 5 5 0 に一旦蓄積される。メモリ 5 5 0 からは、システムコントローラ 5 2 0 からの制御信号 S c 1 2 による制御を受けて所定のタイミングで或いは選択的に静止画データが出力されて、切替スイッチ S W 5 を介して加算器 5 1 4 に供給される。これにより、静止画データと、ビデオデータ D V やサブピクチャデータ D S とのスーパーインポーズが適宜行われる。即ち、静止画デコーダ 5 1 5 から出力された静止画データをそのままスーパーインポーズする場合に比べて、スーパーインポーズのタイミングやスーパーインポーズの要否を制御できる。例えば、制御信号 S c 1 2 を用いた出力制御によって、主映像上や副映像上に、静止画データを用いた、例えばメニュー画面又はウインドウ画面などの静止画若しくは背景画としての静止画を適宜表示させたり、させなかったりすることも可能となる。

【 0 2 0 3 】

加えて、システムコントローラ 5 2 0 からの制御信号 S c 1 3 による制御を受けて、②側に切り替えられた切替スイッチ S W 5 を介して、不図示の経路で別途、静止画データが出力されてもよい。或いは、②側に切り替えられることで、切替スイッチ S W 5 から何らの静止画データが出力されなくてもよい。

【 0 2 0 4 】

ここで、図 1 9 のフローチャートを更に参照して、システムコントローラ 5 2 0 による再生処理ルーチンの具体例について説明する。

【 0 2 0 5 】

図 1 9 において、初期状態として、再生系による光ディスク 1 0 0 の認識及びファイルシステム 1 0 5 (図 3 参照) によるボリューム構造やファイル構造の認識は、既にシステムコントローラ 5 2 0 及びその内のファイルシステム/論理構造判読器 5 2 2 にて終了しているものとする。ここでは、ディスク情報ファイル

1 1 0 の中のディスク総合情報 1 1 2 から、総タイトル数を取得し、その中の一つのタイトル 2 0 0 を選択する以降の処理フローについて説明する。

【 0 2 0 6 】

先ず、ユーザインタフェース 7 2 0 によって、タイトル 2 0 0 の選択が行われる（ステップ S 2 1 1）。これに応じて、ファイルシステム／論理構造判読器 5 2 2 の判読結果から、システムコントローラ 5 2 0 による再生シーケンスに関する情報の取得が行われる。尚、当該タイトル 2 0 0 の選択においては、ユーザによるリモコン等を用いた外部入力操作によって、タイトル 2 0 0 を構成する複数のタイトルエレメント 2 0 0 - 2（図 4 参照）のうち所望のものが選択されてもよいし、情報記録再生装置 5 0 0 に設定されるシステムパラメータ等に応じて、一つのタイトルエレメント 2 0 0 - 2 が自動的に選択されてもよい。

【 0 2 0 7 】

次に、この選択されたタイトル 2 0 0（タイトルエレメント 2 0 0 - 2）に対応するプレイリストセット 1 2 6 S を構成する複数のプレイリスト 1 2 6 の内容が、取得される。ここでは、論理階層の処理として、各プレイリスト 1 2 6 の構造とそれを構成する各アイテム 2 0 4 の情報（図 5、図 6 及び図 1 3 参照）の取得等が行われる（ステップ S 2 1 2）。

【 0 2 0 8 】

次に、ステップ S 2 1 2 で取得された複数のプレイリスト 1 2 6 の中から、再生すべきプレイリスト 1 2 6 の内容が取得される。ここでは例えば、先ずプレイリスト # 1 から再生が開始されるものとし、これに対応するプレイリスト 1 2 6 の内容が取得される（ステップ S 2 1 3）。プレイリスト 1 2 6 の内容とは、一又は複数のプレイリストエレメント 1 2 6 - 2（図 5 参照）等であり、当該ステップ S 2 1 3 の取得処理では、係るプレイリストエレメント 1 2 6 - 2 等の取得が行われる。

【 0 2 0 9 】

続いて、このプレイリスト 1 2 6 に含まれるプリコマンド 1 2 6 P R（図 5 参照）が実行される（ステップ S 2 1 4）。尚、プリコマンド 1 2 6 P R によって、プレイリストセット 1 2 6 S を構成する一定関係を有する複数のプレイリスト

1 2 6 のうちの一つを選択することも可能である。また、プレイリスト 1 2 6 を構成するプレイリストエレメント 1 2 6 - 2 がプリコマンド 1 2 6 P R を有していなければ、この処理は省略される。

【 0 2 1 0 】

次に、ステップ S 2 1 3 で取得されたプレイリスト 1 2 6 により特定されるアイテム 2 0 4 (図 5 ~ 図 7 参照) に基づいて、再生すべき T S オブジェクト 1 4 2 (図 3 及び図 1 0 参照) を決定する (ステップ S 2 1 5) 。より具体的には、アイテム 2 0 4 に基づいて、再生対象である T S オブジェクト 1 4 2 に係るオブジェクト情報ファイル 1 3 0 (図 3 参照) の取得を実行し、再生すべき T S オブジェクト 1 4 2 のストリーム番号、アドレス等を特定する。

【 0 2 1 1 】

尚、本実施例では、後述する A U (アソシエートユニット) 情報 1 3 2 I 及び P U (プレゼンテーションユニット) 情報 3 0 2 I も、オブジェクト情報ファイル 1 3 0 に格納された情報として取得される。これらの取得された情報により、前述した論理階層からオブジェクト階層への関連付け (図 1 3 参照) が行われるのである。

【 0 2 1 2 】

次に、ステップ S 2 1 5 で決定された T S オブジェクト 1 4 2 の再生が実際に開始される。即ち、論理階層での処理に基づいて、オブジェクト階層の処理が開始される (ステップ S 2 1 6) 。

【 0 2 1 3 】

T S オブジェクト 1 4 2 の再生処理中、再生すべきプレイリスト 1 2 6 を構成する次のアイテム 2 0 4 が存在するか否かが判定される (ステップ S 2 1 7) 。そして、次のアイテム 2 0 4 が存在する限り (ステップ S 2 1 7 : Y e s) 、ステップ S 2 1 5 に戻って、上述した T S オブジェクト 1 4 2 の決定及び再生処理が繰り返される。

【 0 2 1 4 】

他方、ステップ S 2 1 7 の判定において、次のアイテム 2 0 4 が存在しなければ (ステップ S 2 1 7 : N o) 、実行中のプレイリスト 1 2 6 に対応するポスト

コマンド 1 2 6 P S (図 5 参照) が実行される (ステップ S 2 1 8)。尚、プレイリスト 1 2 6 を構成するプレイリストエレメント 1 2 6 - 2 がポストコマンド 1 2 6 P S を有していなければ、この処理は省略される。

【 0 2 1 5 】

その後、選択中のタイトル 2 0 0 を構成する次のプレイリスト 1 2 6 が存在するか否かが判定される (ステップ S 2 1 9)。ここで存在すれば (ステップ S 2 1 9 : Y e s)、ステップ S 2 1 3 に戻って、再生すべきプレイリスト 1 2 6 の取得以降の処理が繰り返して実行される。

【 0 2 1 6 】

他方、ステップ S 2 1 9 の判定において、次のプレイリスト 1 2 6 が存在しなければ (ステップ S 2 1 9 : N o)、即ちステップ S 2 1 1 におけるタイトル 2 0 0 の選択に応じて再生すべき全プレイリスト 1 2 6 の再生が完了していれば、一連の再生処理を終了する。

【 0 2 1 7 】

以上説明したように、本実施例の情報記録再生装置 5 0 0 による光ディスク 1 0 0 の再生処理が行われる。

【 0 2 1 8 】

本実施例では特に、以上説明した (i) 記録系の構成及び動作においては、例えば DVD - R O M 用途の場合 (即ち (i - 4) 等の場合)、複数のパレンタルブロックやアングルブロック等の複数のブロックをなすコンテンツ情報が、トランスポートストリーム等として記録される。また、例えば DVD レコーダ用途の場合 (即ち (i - 2) 等の場合)、同一伝送波或いは同一伝送信号にストリーム化された複数番組をなすコンテンツ情報が、トランスポートストリーム等として記録される。或いは、同一タイトルについて、ハイビジョン対応のコンテンツ情報とノーマル映像対応のコンテンツ情報、サラウンドスピーカ対応のコンテンツ情報とモノラル対応のコンテンツ情報など、情報再生システム側で要求される映像再生機能 (ビデオパフォーマンス) 別や音声再生機能 (オーディオパフォーマンス) 別など、要求機能別に用意された各種コンテンツ情報が、トランスポートストリーム等として記録される。そして、このような記録の際には、記録開

始から停止までを論理的に一つのタイトル 2 0 0 として記録しつつ、これら複数のコンテンツ情報に対して複数のプレイリスト 1 2 6 を夫々含む複数のプレイリストセット 1 2 6 S が記録される。

【 0 2 1 9 】

本実施例では特に、以上説明した (i i) 再生系の構成及び動作においては、図 1 9 のステップ S 2 1 1 から S 2 1 4 における論理階層の処理及び S 2 1 5 における論理階層とオブジェクト階層とを関連付ける処理において、タイトル 2 0 0 により指定される各プレイリストセット 1 2 6 S に含まれる複数のプレイリスト 1 2 6 のうち、いずれか一つを後に詳述するように選択して、これにより規定される再生シーケンスで、コンテンツ情報を再生する。例えば、DVDレコーダ用途或いはDVD-ROM用において、一つのタイトルとして記録された各プレイリストセット 1 2 6 S に含まれる複数のプレイリスト情報のうち、所望の番組、所望のパレンタルブロック、所望のアングルブロック、機能的に見て個々の情報再生システムで実際に再生可能なバージョンや個々の情報再生システムの機能を効率的に或いは最大限に引き出すバージョンのものなど、所望のコンテンツ情報に対応するものを選択することで、タイトル 2 0 0 として当該所望のコンテンツ情報を再生できることになる。

【 0 2 2 0 】

(プレイリストセット中のプレイリストの選択方式)

次に図 2 0 から図 2 9 を参照して、上述した情報記録再生装置 5 0 0 において、再生されたプレイリスト情報ファイル 1 2 0 に含まれるプレイリストセット 1 2 6 S から所望のコンテンツ情報に対応するプレイリスト 1 2 6 を適宜選択するための各種具体例について説明する。本発明は、これらの選択方式に限定される訳ではなく、例えば同時時間帯に記録された複数番組若しくはパレンタルブロック又はアングルブロックなど、相互に関係が深いコンテンツ情報の再生シーケンスを規定するプレイリスト 1 2 6 をプレイリストセット 1 2 6 S としてまとめることにより得られる本発明の利点は、他の選択方式を採用することによっても、その方式内容に応じて相応に発揮されるものである。

【 0 2 2 1 】

以下に説明する三つの選択方式では特に、図8等を参照して説明したタイトルエレメント200-2のデータ構成、及び図14等を参照して説明した情報記録再生装置500による該タイトルエレメント200-2に基づく再生処理によって、プレイリストの選択を行う。

【0222】

(第1選択方式)

先ず図20から図22を参照して、第1選択方式について説明する。ここに図20は、第1選択方式で用いられるタイトルエレメント200-2（図8参照）の一例におけるデータの論理構成を模式的に示すものである。図21は、第1選択方式における一つのプレイリストによる再生動作を示すフローチャートであり、図22は、このうち当該一つのプレイリストを選択する選択動作を示すフローチャートである。

【0223】

図20に示すように、第1選択方式におけるタイトルエレメント200-2aは、図8に示したタイトルエレメント200-2の場合と同様に、プリコマンド200PR、ポインタ200PTにより指定されるプレイリストセット126S、ポストコマンド200PS及びネクスト情報200-6Nを含んで構成されている。そして、タイトルエレメント200-2aでは特に、プリコマンド200RPは、コマンドの他に、プレイリスト126別に、選択条件が記述されたプレイリスト選択命令群リストを備えて構成されている。

【0224】

従って、各タイトルエレメント200-2aの先頭に配置されたプリコマンド200PRによるコマンド処理として、例えばビデオ解像度など、システムで再生可能な何らかの条件等に応じてプレイリストセット126S中から一つのプレイリスト126を選択することが可能となる。

【0225】

図21に示すように、第1選択方式では、タイトル再生の一貫として当該タイトルエレメント200-2aによる再生が開始されると、先ずプリコマンドが実行される（ステップS101）。次に、このプリコマンドの実行によって選択さ

れたプレイリスト126の再生が行われ（ステップS102）、続いて、ポストコマンド200PSが実行され、更に、ネクスト情報200-6Nが参照されて（ステップS104）、当該タイトルエレメント200-2aによる再生は終了され、次のタイトルエレメント200-2aによる再生へと続く。

【0226】

このような処理のうち、プリコマンド200PRによるプレイリスト選択処理は、例えば次のように実行される。

【0227】

即ち図22において、先ずプリコマンド200PR中に記述されたプレイリスト選択条件が、プレイリスト別に一つずつ読み出される（ステップS111）。これと並行して、情報記録再生装置500側において、選択判断情報の入力が行われる（ステップS112）。係る選択判断情報は、例えば、同時時間帯に記録された番組群中の一つの番組を指示するユーザ入力情報であったり、パレンタルブロックやアングルブロックを選択する旨のユーザ入力情報であったりする。或いは、情報記録再生装置500において、その機能に応じて設定された再生可能な解像度、再生可能なチャンネル数などのシステムパラメータや、ユーザにより設定された再生可能な機能を示す設定情報であってもよい。

【0228】

続いて、ステップS111及びS112で取得された情報が相互に比較されて、ステップS112で所得された選択判断情報の内容が、ステップS111で読み出されたプレイリスト選択条件に適合するか否かが判定される（ステップS113）。ここで、適合すれば（ステップS113：Yes）、当該適合する選択条件を持つプレイリスト126が選択されて（ステップS114）、一連の選択処理が終了する。

【0229】

他方、適合しなければ（ステップS113：No）、プリコマンド200PRに記述された最後の選択条件#nであるか否かが判定される（ステップS115）。ここで、最後の選択要件#nでなければ（ステップS115：No）、ステップS111に戻って、次のプレイリスト選択条件が読み出され、以降の処理が

繰り返して実行される。

【0230】

このような処理の繰り返しの中で、最後の選択要件 # n であると（ステップ S 1 1 5 : Y e s）、情報記録再生装置 5 0 0 側からの選択判断情報がいずれのプレイリスト選択条件にも適合しないことになる。そこで、所定の代替処理が実行された後に（ステップ S 1 1 6）、一連の選択処理が終了する。

【0231】

以上説明したように、第 1 選択方式によれば、タイトルエレメント 2 0 0 - 2 a が、プリコマンド 2 0 0 P R に従って、プレイリストセット 1 2 6 S に含まれる複数のプレイリスト 1 2 6 のうち、所望の番組、所望のパレンタルブロック、所望のアングルブロックなど、所望のコンテンツ情報に対応するものを選択可能となる。或いは、映像再生機能や音声再生機能に鑑みて、情報記録再生装置 5 0 0 で再生可能であるコンテンツ情報に対応するプレイリスト 1 2 6 を選択可能となる。

【0232】

（第 2 選択方式）

次に図 2 3 から図 2 5 を参照して、第 2 選択方式について説明する。ここに図 2 3 は、第 2 選択方式で用いられるタイトルエレメント 2 0 0 - 2（図 8 参照）の他の例におけるデータの論理構成を模式的に示すものである。図 2 4 は、第 2 選択方式における一つのプレイリストによる再生動作を示すフローチャートであり、図 2 5 は、このうち当該一つのプレイリストを選択する選択動作を示すチャートである。

【0233】

図 2 3 に示すように、第 2 選択方式におけるタイトルエレメント 2 0 0 - 2 b は、図 8 に示したタイトルエレメント 2 0 0 - 2 の場合と同様に、プリコマンド 2 0 0 P R、ポインタ 2 0 0 P T により指定されるプレイリストセット 1 2 6 S、ポストコマンド 2 0 0 P S 及びネクスト情報 2 0 0 - 6 N を含んで構成されている。

【0234】

そして、タイトルエレメント200-2bでは特に、プレイリストセット126Sに格納された各プレイリスト126には、属性情報が付加されている。ここに「属性情報」とは、各プレイリストに対応するコンテンツ情報について、映像機能については、ビデオ解像度はどの程度であるか、プログレッシブ/インターリーブの別、画角度はどの程度か、リフレッシュレートはどの程度か、コーデックは何か、或いはハイビジョン対応であるか、ノーマル対応であるか等のプレイリストに係るコンテンツ情報の属性を示す情報である。また、「属性情報」音声機能については、チャンネルアサインメントは何か、コーデックは何か、サンプリング周波数は何か、サンプルビットは何か、或いはサラウンドスピーカ対応か、ステレオ対応か、モノラル対応か等を示すプレイリストに係るコンテンツ情報の属性を示す情報である。

【0235】

更に、タイトルエレメント200-2bには特に、複数のプレイリスト126を選択可能であるか否かを示すセレクトابلフラグ（選択可能フラグ）を含んでなる、プレイリストセット制御情報126SD-1が格納されている。

【0236】

従って、当該情報記録媒体の再生時には、プレイリストセット制御情報126SD-1中のセレクトابلフラグに従って選択処理を適宜実行可能となる。しかも、例えばセレクトابلフラグにより選択可能である旨が示されていれば、情報記録再生装置500は、そのビデオ解像度等のシステムパラメータと属性情報とを照合し、プレイリストセット126S中の、当該情報記録再生装置500にとって最適なプレイリスト126を選択することができる。或いは、プレイリスト126に付加された属性情報に応じて、プレイリストセット126Sに含まれる複数のプレイリスト126のうち、所望の番組、所望のビデオ解像度、所望のパレンタルブロック、所望のアングルブロックなど、所望のコンテンツ情報に対応するものを選択する制御が可能となる。

【0237】

尚、例えばセレクトابلフラグにより選択可能である旨が示されていない場合に、プレイリストセット制御情報126SD-1は、一意に選択されるべきプ

レイリスト 1 2 6 の番号を更に保持している。このようなプレイリストセット制御情報 1 2 6 S D - 1 は、タイトルエレメント 2 0 0 - 2 b 毎に格納されている。

【 0 2 3 8 】

図 2 4 に示すように、第 2 選択方式では、タイトル再生の一貫として当該タイトルエレメント 2 0 0 - 2 b による再生が開始されると、先ずプレイリストは、選択可能であるか否かが、セレクトابلフラグを参照することによって判定される（ステップ S 1 2 1）。ここで、選択可能と判定されれば（ステップ S 1 2 1 : Y e s）、プレイリストセット 1 2 6 S 中のプレイリスト 1 2 6 の選択が行われる（ステップ S 1 2 3）。次に、当該プレイリストセット 1 2 6 S に含まれるプリコマンド 2 0 0 P R が実行される（ステップ S 1 2 4）。次に、選択されたプレイリスト 1 2 6 の再生が行われ（ステップ S 1 2 5）、続いて、ポストコマンド 2 0 0 P S が実行され（ステップ S 1 2 6）、更に、ネクスト情報 2 0 0 - 6 N が参照されて（ステップ S 1 2 7）、当該タイトルエレメント 2 0 0 - 2 b による再生は終了され、次のタイトルエレメント 2 0 0 - 2 b による再生へと続く。

【 0 2 3 9 】

他方、ステップ S 1 2 1 で、選択可能でなければ（ステップ S 1 2 1 : N o）、プレイリストセット制御情報 1 2 6 S D - 1 が保持する、一意に選択されるべきプレイリスト 1 2 6 の番号を参照して（ステップ S 1 2 2）、この番号のプレイリスト 1 2 6 が選択されたものとしてステップ S 1 2 4 以降の処理を続行する。

【 0 2 4 0 】

このような処理のうち、プレイリストセット制御情報 1 2 6 S D - 1 及びプレイリスト 1 2 6 の属性情報によるプレイリスト選択処理は、例えば次のように実行される。

【 0 2 4 1 】

即ち図 2 5 において、プレイリストセット 1 2 6 S 内において、各プレイリスト 1 2 6 に付加された属性情報が、プレイリスト別に一つずつ読み出される（ス

テップ S 1 3 1)。これと並行して、情報記録再生装置 5 0 0 側において、選択判断情報の入力が行われる（ステップ S 1 3 2）。係る選択判断情報は、例えば、同時時間帯に記録された番組群中の一つの番組を指示するユーザ入力情報であったり、パレンタルブロックやアングルブロックを選択する旨のユーザ入力情報であったりする。或いは、情報記録再生装置 5 0 0 において、その機能に応じて設定された再生可能な解像度、再生可能なチャンネル数などのシステムパラメータや、ユーザにより設定された再生可能な機能を示す設定情報であってもよい。

【 0 2 4 2 】

続いて、ステップ S 1 3 1 及び S 1 3 2 で取得された情報が相互に比較されて、ステップ S 1 3 2 で所得された選択判断情報の内容が、ステップ S 1 3 1 で読み出された属性情報により示されるプレイリストの属性に適合するか否かが判定される（ステップ S 1 3 3）。ここで、適合すれば（ステップ S 1 3 3 : Y e s）、当該適合する属性を有するプレイリスト 1 2 6 が選択されて（ステップ S 1 3 4）、一連の選択処理が終了する。

【 0 2 4 3 】

他方、適合しなければ（ステップ S 1 3 3 : N o）、プレイリストセット 1 2 6 S 中の最後のプレイリスト 1 2 6（即ち、プレイリスト # m）であるか否かが判定される（ステップ S 1 3 5）。ここで、最後のプレイリスト 1 2 6 でなければ（ステップ S 1 3 5 : N o）、ステップ S 1 3 1 に戻って、次のプレイリストの属性情報が読み出され、以降の処理が繰り返して実行される。

【 0 2 4 4 】

このような処理の繰り返しの中で、最後のプレイリスト 1 2 6 であると（ステップ S 1 3 5 : Y e s）、情報記録再生装置 5 0 0 側からの選択判断情報がいずれのプレイリストの属性にも適合しないことになる。そこで、所定の代替処理が実行された後に（ステップ S 1 3 6）、一連の選択処理が終了する。

【 0 2 4 5 】

以上説明したように、第 2 選択方式によれば、属性情報及びセレクトابلフラグに従って、プレイリストセット 1 2 6 S に含まれる複数のプレイリスト 1 2 6 のうち、所望の番組、所望のパレンタルブロック、所望のアングルブロックなど

、所望のコンテンツ情報に対応するものを選択可能となる。或いは、映像再生機能や音声再生機能に鑑みて、情報記録再生装置 5 0 0 で再生可能であるコンテンツ情報に対応するプレイリスト 1 2 6 を選択可能となる。

【 0 2 4 6 】

(第 3 選択方式)

次に図 2 6 から図 2 9 を参照して、第 3 選択方式について説明する。ここに図 2 6 は、第 3 選択方式で用いられるタイトルエレメント 2 0 0 - 2 (図 8 参照) の他の例におけるデータの論理構成を模式的に示すものであり、図 2 7 は、そのうちプレイリストセット制御情報のデータ構造の詳細を模式的に示すものである。図 2 8 は、第 3 選択方式における一つのプレイリストによる再生動作を示すフローチャートであり、図 2 9 は、このうち当該一つのプレイリストを選択する選択動作を示すチャートである。

【 0 2 4 7 】

図 2 6 に示すように、第 3 選択方式におけるタイトルエレメント 2 0 0 - 2 c は、図 8 に示したタイトルエレメント 2 0 0 - 2 の場合と同様に、プリコマンド 2 0 0 P R、ポインタ 2 0 0 P T により指定されるプレイリストセット 1 2 6 S、ポストコマンド 2 0 0 P S 及びネクスト情報 2 0 0 - 6 N を含んで構成されている。

【 0 2 4 8 】

そして、タイトルエレメント 2 0 0 - 2 c には特に、選択条件をプレイリスト毎に格納するプレイリストセット制御情報 1 2 6 S D - 2 が格納されている。

【 0 2 4 9 】

図 2 7 に示すように、プレイリストセット制御情報 1 2 6 S D - 2 は、例えば再生時に要求されるビデオ解像度、再生時にハイビジョン対応が要求されるか否か、再生時にサラウンドスピーカシステムが要求されるか否か、再生時にステレオが要求されるか否か等々の選択条件 # 1 ~ # m が、プレイリスト番号 # 1 ~ # m に対応付けて格納されている。より具体的には、例えば、(i) 予め番号付けされている、各種の選択条件に係るパラメータの番号と、(ii) このパラメータについてどのような比較演算を行うのか、(iii) 比較演算する際の比較対照となる値

(閾値)又は他のパラメータの番号などの詳細が、格納されている。そして、これらのうち一つ又は複数の条件で、一つのプレイリスト126が選択可能な構造が採用されている。

【0250】

このため、プレイリストセット制御情報126SD-2に従えば、情報記録再生装置500側のプレーヤにおける機能について設定されたシステムパラメータ等とこれらの選択条件を照合することで、プレイリストセット126S中から一つのプレイリスト126を選択できる。尚、プレイリストセット制御情報126SD-2には、タイトルエレメント200-2cの再生において使用するプレイリスト126についてのみ選択条件等の情報を記述しておけば十分である。

【0251】

従って、当該情報記録媒体の再生時には、プレイリストセット制御情報126SD-2に記述された選択条件に従って、各プレイリストセット126S中の複数のプレイリスト126のうち、情報記録再生装置500の機能を最大限に活用するコンテンツ情報、或いは所望の番組、所望のパレンタルブロック、所望のアングルブロックなど、所望のコンテンツ情報に対応するものを選択する制御が可能となる。

【0252】

図28に示すように、第3選択方式では、タイトル再生の一貫として当該タイトルエレメント200-2cによる再生が開始されると、先ず当該タイトルエレメント200-2c中のプレイリストセット制御情報126SD-2の選択条件が参照されて、プレイリストセット126S中のプレイリスト126の選択が行われる(ステップS141)。次に、当該プレイリストセット126Sに含まれるプリコマンド200PRが実行される(ステップS142)。次に、選択されたプレイリスト126の再生が行われ(ステップS143)、続いて、ポストコマンド200PSが実行され(ステップS144)、更に、ネクスト情報200-6Nが参照されて(ステップS145)、当該タイトルエレメント200-2cによる再生は終了され、次のタイトルエレメント200-2cによる再生へと続く。

【 0 2 5 3 】

このような処理のうち、プレイリストセット制御情報 1 2 6 S D - 2 の選択条件によるプレイリスト選択処理は、例えば次のように実行される。

【 0 2 5 4 】

即ち図 2 9 において、先ずプレイリストセット制御情報 1 2 6 S D - 2 の選択条件が、プレイリスト別に一つずつ読み出される（ステップ S 1 5 1）。これと並行して、情報記録再生装置 5 0 0 側において、選択判断情報の入力が行われる（ステップ S 1 5 2）。係る選択判断情報は、例えば、同時時間帯に記録された番組群中の一つの番組を指示するユーザ入力情報であったり、パレンタルブロックやアングルブロックを選択する旨のユーザ入力情報であったりする。或いは、情報記録再生装置 5 0 0 において、その機能に応じて設定された再生可能な解像度、再生可能なチャンネル数などのシステムパラメータや、ユーザにより設定された再生可能な機能を示す設定情報であってもよい。

【 0 2 5 5 】

続いて、ステップ S 1 5 1 及び S 1 5 2 で取得された情報が相互に比較されて、ステップ S 1 5 2 で所得された選択判断情報の内容が、ステップ S 1 5 1 で読み出されたプレイリスト選択条件に適合するか否かが判定される（ステップ S 1 5 3）。ここで、適合すれば（ステップ S 1 5 3 : Y e s）、当該適合する選択条件を持つプレイリスト 1 2 6 が選択されて（ステップ S 1 5 4）、一連の選択処理が終了する。

【 0 2 5 6 】

他方、適合しなければ（ステップ S 1 5 3 : N o）、プレイリストセット制御情報 1 2 6 S D - 2 中の最後のプレイリスト 1 2 6（即ち、プレイリスト # m）に係る選択条件であるか否かが判定される（ステップ S 1 5 5）。ここで、最後のプレイリスト 1 2 6 でなければ（ステップ S 1 5 5 : N o）、ステップ S 1 5 1 に戻って、次のプレイリスト 1 2 6 に係る選択条件が読み出され、以降の処理が繰り返して実行される。

【 0 2 5 7 】

このような処理の繰り返しの中で、最後のプレイリスト 1 2 6 であると（ステ

ップ S 1 5 5 : Y e s) 、 情報記録再生装置 5 0 0 側からの選択判断情報がいずれのプレイリストの選択条件にも適合しないことになる。そこで、所定の代替処理が実行された後に (ステップ S 1 5 6) 、 一連の選択処理が終了する。

【 0 2 5 8 】

以上説明したように、第 3 選択方式によれば、プレイリスト別の選択条件に従って、プレイリストセット 1 2 6 S に含まれる複数のプレイリスト 1 2 6 のうち、所望の番組、所望のパレンタルブロック、所望のアングルブロックなど、所望のコンテンツ情報に対応するものを選択可能となる。或いは、映像再生機能や音声再生機能に鑑みて、情報記録再生装置 5 0 0 で再生可能であるコンテンツ情報に対応するプレイリスト 1 2 6 を選択可能となる。

【 0 2 5 9 】

(再生時のアクセスの流れ)

次に図 3 0 を参照して、本実施例における特徴の一つである A U (アソシエートユニット) 情報 1 3 2 及び P U (プレゼンテーションユニット) 情報 3 0 2 を用いた情報記録再生装置 5 0 0 における再生時のアクセスの流れについて、光ディスク 1 0 0 の論理構造と共に説明する。ここに図 3 0 は、光ディスク 1 0 0 の論理構造との関係で、再生時におけるアクセスの流れ全体を概念的に示すものである。

【 0 2 6 0 】

図 3 0 において、光ディスク 1 0 0 の論理構造は、論理階層 4 0 1 、オブジェクト階層 4 0 3 及びこれら両階層を相互に関連付ける論理 - オブジェクト関連付け階層 4 0 2 という三つの階層に大別される。

【 0 2 6 1 】

これらのうち論理階層 4 0 1 は、再生時に所望のタイトルを再生するための各種論理情報と再生すべきプレイリスト (プリスト) 及びその構成内容とを論理的に特定する階層である。論理階層 4 0 1 には、光ディスク 1 0 0 上の全タイトル 2 0 0 等を示すディスク情報 1 1 0 d が、ディスク情報ファイル 1 1 0 (図 3 参照) 内に記述されており、更に、光ディスク 1 0 0 上の全コンテンツの再生シーケンス情報 1 2 0 d が、プレイリスト情報ファイル 1 2 0 (図 3 参照) 内に記述

されている。より具体的には、再生シーケンス情報 1 2 0 d として、各タイトル 2 0 0 に含まれる一又は複数のタイトルエレメント 2 0 0 - 2 に対して夫々、一又は複数のプレイリストセット 1 2 6 S の構成が記述されている。更に、各プレイリストセット 1 2 6 S は、一又は複数のプレイリスト 1 2 6 を含んでおり、各プレイリスト 1 2 6 には、一又は複数のアイテム 2 0 4 (図 1 3 参照) の構成が記述されている。そして、再生時におけるアクセスの際に、このような論理階層 4 0 1 によって、再生すべきタイトル 2 0 0 を特定し、これに対応するプレイリスト 1 2 6 を特定し、更にこれに対応するアイテム 2 0 4 を特定する。

【 0 2 6 2 】

続いて、論理-オブジェクト関連付け階層 4 0 2 は、このように論理階層 4 0 1 で特定された情報に基づいて、実体データである T S オブジェクトデータ 1 4 0 d の組み合わせや構成の特定を行うと共に論理階層 4 0 1 からオブジェクト階層 4 0 3 へのアドレス変換を行うように、再生すべき T S オブジェクトデータ 1 4 0 d の属性とその物理的な格納アドレスとを特定する階層である。より具体的には、論理-オブジェクト関連付け階層 4 0 2 には、各アイテム 2 0 4 を構成するコンテンツの固まりを A U 1 3 2 という単位に分類し且つ各 A U 1 3 2 を P U 3 0 2 という単位に細分類するオブジェクト情報データ 1 3 0 d が、オブジェクト情報ファイル 1 3 0 (図 3 参照) に記述されている。

【 0 2 6 3 】

ここで、「P U (プレゼンテーションユニット) 3 0 2」とは、複数のエレメンタリーストリームを、再生切り替え単位ごとに関連付けてまとめた単位である。仮に、この P U 3 0 2 中にオーディオストリームが 3 本存在すれば、このビジョンを再生中には、ユーザが自由に 3 本のオーディオ (例えば、言語別オーディオなど) を切り替えることが可能となる。

【 0 2 6 4 】

他方、「A U (アソシエートユニット) 1 3 2」とは、一つのタイトルで使用する T S オブジェクト中の、ビデオストリームなどのエレメンタリーストリームを複数まとめた単位であり、一又は複数の P U 3 0 2 の集合からなる。より具体的には、P U 3 0 2 を介して間接的に、エレメンタリーストリームパケット I D

(E S _ P I D) を各 T S オブジェクト毎にまとめた単位である。この A U 1 3 2 は、例えば多元放送における相互に切り替え可能な複数の番組或いは複数のプログラムなど、コンテンツから考えて相互に特定関係を有する複数の番組或いは複数のプログラムなどの集合に対応している。そして、同一の A U 1 3 2 に属した P U 3 0 2 は、再生時にユーザ操作により相互に切り替え可能な複数の番組或いは複数のプログラムを夫々構成する一又は複数のエレメンタリーストリームの集合に対応している。

【 0 2 6 5 】

従って、再生すべき A U 1 3 2 が特定され、更にそれに属する P U 3 0 2 が特定されれば、再生すべきエレメンタリーストリームが特定される。即ち、図 1 2 に示した P A T や P M T を用いなくても、光ディスク 1 0 0 から多重記録された中から所望のエレメンタリーストリームを再生可能となる。

【 0 2 6 6 】

尚、このような A U 1 3 2 及び P U 3 0 2 を夫々定義する、A U 情報 1 3 2 I 及び P U 情報 3 0 2 I のより具体的なデータ構成については、後に詳述する。

【 0 2 6 7 】

ここで実際に再生されるエレメンタリーストリームは、P U 情報 3 0 2 から、エレメンタリーストリームのパケット I D (図 1 2 参照) である E S _ P I D によって特定或いは指定される。同時に、再生の開始時間及び終了時間を示す情報が、エレメンタリーストリームのアドレス情報に変換されることにより、特定エレメンタリーストリームの特定領域 (或いは特定時間範囲) におけるコンテンツが再生されることになる。

【 0 2 6 8 】

このようにして論理-オブジェクト関連付け階層 4 0 2 では、各アイテム 2 0 4 に係る論理アドレスから各 P U 3 0 2 に係る物理アドレスへのアドレス変換が実行される。

【 0 2 6 9 】

続いて、オブジェクト階層 4 0 3 は、実際の T S オブジェクトデータ 1 4 0 d を再生するための物理的な階層である。オブジェクト階層 4 0 3 には、T S オブ

ジェクトデータ140dが、オブジェクトデータファイル140（図3参照）内に記述されている。より具体的には、複数のエレメンタリーストリーム（ES）を構成するTSパケット146が時刻毎に多重化されており、これらが時間軸に沿って配列されることにより、複数のエレメンタリーストリームが構成されている（図11参照）。そして、各時刻で多重化された複数のTSパケットは、エレメンタリーストリーム毎に、論理-オブジェクト関連付け階層402で特定されるPU302に対応付けられている。尚、複数のPU302と、一つのエレメンタリーストリームとを関連付けること（例えば、切り替え可能な複数の番組間或いは複数のプログラム間で、同一のオーディオデータに係るエレメンタリーストリームを共通で利用したり、同一のサブピクチャデータに係るエレメンタリーストリームを共通で利用すること）も可能である。

【0270】

このようにオブジェクト階層403では、論理-オブジェクト関連付け階層402における変換により得られた物理アドレスを用いての、実際のオブジェクトデータの再生が実行される。

【0271】

以上のように図30に示した三つの階層により、光ディスク100に対する再生時におけるアクセスが実行される。

【0272】

（各情報ファイルの構造）

次に図31から図38を参照して、本実施例の光ディスク100上に構築される各種情報ファイル、即ち図3を参照して説明した（1）ディスク情報ファイル110及びプレイリスト情報ファイル120、並びに（2）オブジェクト情報ファイル130におけるデータ構造の具体例について説明する。

【0273】

（1）ディスク情報ファイル及びプレイリスト情報ファイル：

図31から図37を参照して、これらのファイルの具体例における各構成要素及び構成要素間の階層構造について説明する。ここに、図31から図37は、これらのファイルの階層構造を模式的に示す概念図である。尚、図31から図37

において、既に図 3 から図 9 等を参照して説明したファイル、データ或いは情報等と同様のものには同様の参照符号を付し、それらの説明は適宜省略する。

【 0 2 7 4 】

先ず、図 3 1 に示すように、本具体例に係る「タイトル情報セット」は、図 3 等にしたディスク情報ファイル 1 1 0 及びプレイリスト情報ファイル 1 2 0 を含んでなる情報セットである。

【 0 2 7 5 】

タイトル情報セットは、一つのディスクヘッダ 1 1 2 x、複数のタイトル情報 2 0 0 (タイトル情報 # 1、…、# n)、複数のプレイ (P) リストセット 1 2 6 S (P リストセット # 1、…、# n) 及びその他の情報から構成されている。

【 0 2 7 6 】

(1 - 1) ディスクヘッダ :

先ず図 3 1 に示したタイトル情報セットのうち、ディスクヘッダ 1 1 2 x について、図 3 1 及び図 3 2 を参照して説明する。

【 0 2 7 7 】

図 3 1 において、ディスクヘッダ 1 1 2 x は、同図中で右上段に分岐する形で示されており、同図中で上から順に、図 3 に示したディスク総合情報 1 1 2 に対応する情報として、バージョン番号、タイトル総数、タイトル情報総数、プレイ (P) リストセット総数等の各種情報用の複数フィールドを有する。ディスクヘッダ 1 1 2 x は、図 3 に示したタイトルポインタ 1 1 4 - 1 に対応する情報用のテーブルとして、タイトル開始アドレステーブルを有しており、図 3 に示したプレイリストセットポインタ 1 2 4 に対応する情報用のテーブルとして、プレイ (P) リストセット開始アドレステーブルを有する。ディスクヘッダ 1 1 2 x は、各タイトルセットの属性を示すタイトルセット属性を示す情報用のフィールドを有する。更にディスクヘッダ 1 1 2 x は、タイトルテーブル 1 1 2 x t t 及びプレイリストセットテーブル 1 1 2 x p t を有する。

【 0 2 7 8 】

このように複数のフィールド及び複数のテーブルを有するディスクヘッダ 1 1 2 x は、ディスク上記録領域全域の複数のタイトルを統括的に管理するためのも

のである。

【0279】

ここに、「バージョン番号」は、当該規格におけるバージョン番号であり、例えばISO646によれば、コード“0070”とされる。「タイトル総数」は、ディスク上記録領域全域のタイトルの総数であり、「タイトル情報総数」は、ディスク上記録領域全域のタイトル情報の総数である。「プレイリストセット総数」は、ディスク上記録領域全域のプレイリストセットの総数であり、「タイトル開始アドレステーブル」は、タイトルセットの先頭からの相対的なバイト番号として、各タイトルの開始アドレスを示す。このバイト番号は、例えば0からカウントされる。「プレイリストセット開始アドレステーブル」は、タイトルセットの先頭からの相対的なバイト番号として、各プレイリストセットの開始アドレスを示す。このバイト番号は、例えば0からカウントされる。「タイトルセット属性」は、例えばタイトルセットのデータ長さ、タイトルセットで用いる文字の種類（日本語、英語など）、タイトルセットの名称等のタイトルセットの属性を示す。

【0280】

図32において、タイトルテーブル112xttは、同図中で右上段に分岐する形で示されており、同図中で上から順に、複数のタイトルメニュー開始アドレス情報#1、…、#n及び複数のタイトルコンテンツ開始アドレス情報#1、…、#nを、番号別に対をなす形式で記録するための複数フィールドを有する。

【0281】

ここに、「タイトルメニュー開始アドレス」は、タイトルセットの先頭からの相対的なバイト番号として、各タイトルメニューを含むタイトル情報の開始アドレスを示す。このバイト番号は、例えば0からカウントされる。タイトルメニュー開始アドレス“0”は、ディスク全体に関するメニューであるディスクメニューに割り当てられる。「タイトルコンテンツ開始アドレス」は、タイトルセットの先頭からの相対的なバイト番号として、各コンテンツタイトルを含むタイトル情報の開始アドレスを示す。ここに「コンテンツタイトル」とは、各タイトルのコンテンツを示すタイトルである。このバイト番号は、例えば0からカウントさ

れる。タイトルコンテンツ開始アドレス“0”は、例えばタイトル再生初期に無条件に再生されるファーストプレイタイトルに割り当てられる。

【0282】

図32において、プレイリストセットテーブル112xptは、同図中で右下段に分岐する形で示されており、複数のプレイ(P)リストセット開始アドレス#1、…、#mを記録するための複数フィールドを有する。

【0283】

ここに、「プレイリストセット開始アドレス」は、タイトルセットの先頭からの相対的なバイト番号として、各プレイリストセットの開始アドレスを示す。このバイト番号は、例えば0からカウントされる。

【0284】

(1-2) タイトル情報：

次に図31に示したタイトル情報セットのうち、タイトル情報200について、図31及び図33を参照して説明する。

【0285】

図31において、タイトル情報200は、同図中で右中段に分岐する形で示されており、同図中で上から順に、図4に示したタイトル総合情報200-1に対応するタイトルエレメントの総数を示す情報200-1xを記録するためのフィールドを有し、更に、複数のタイトルエレメント200-2（タイトルエレメント#1、…、#k）及びその他の情報200-5を記録するための複数フィールドを有する。

【0286】

ここに、「タイトルエレメント総数」は、当該タイトル情報に含まれるタイトルエレメントの総数を示す。

【0287】

図33において、各タイトルエレメント200-2は、同図中で右に分岐する形で示されており、同図中で上から順に、“プレイリストセット番号”が記述されるポインタ200PT、候補総数、適用可能な一又は複数のプレイ(P)リスト番号（即ち、Pリスト#1、…、#k）が記述されるPリスト識別情報200

PNを記録するための複数フィールドを有する。更に、プリストプリコマンド200PR、プリストポストコマンド200PS及び、次に再生されるべきタイトルエレメントを示すネクスト情報200-6N等を記録するための複数フィールドを有する。尚、タイトルエレメント200-2中のその他の情報とは、例えば、シーケンシャル型や分岐型等のタイトルの種類等の各タイトルエレメントに関する情報である。

【0288】

ここに、「プレイリストセット番号が記述されるポインタ200PT」は、プレイリストセットのID（識別）番号を示すポインタである。「候補総数」は、当該ポインタ200PTにより指定されるプレイリストセット中においてタイトルエレメントの選択候補となりえるプレイリストの総数を示す。「プリスト識別情報200PN」は、かかる選択候補となりえる一又は複数のプレイリストのID（識別）番号を示す。かかるプリスト識別情報200PNを設けたことにより、一つのプレイリストセット中に異なるタイトル再生のために選択候補となるプレイリストを含ませることができ、一つのプレイリストセットを異なるタイトルエレメントで兼用することが可能となる。一方、「プリストプリコマンド200PR」、「プリストポストコマンド200PS」及び「ネクスト情報200-6N」等については、前述の通りである。

【0289】

(1-3) プレイリストセット：

次に図31に示したタイトル情報セットのうち、プレイリストセット126Sについて、図31及び図34から図37を参照して説明する。

【0290】

図31において、プレイリストセット126Sは、同図中で右下段に分岐する形で示されており、同図中で上から順に、図5に示したプレイリストセット総合情報126-1に対応する情報として、プレイ（P）リスト総数及び複数のプレイリスト（PL）プレゼンテーション（PLプレゼンテーション#1、…、#i）を含んでなる情報126-1xを記録するためのフィールドを有する。更に、プレイリストセット126Sは、複数のプレイ（P）リスト126（即ち、プリ

スト # 1、…、# i)、アイテム定義テーブル 126-3 及びその他の情報 126-4 を記録するための複数フィールドを有する。

【0291】

ここに、「プレイリスト総数」は、当該プレイリストセット中のプレイリストの総数を示す。PL プレゼンテーション # 1、…、# i は夫々 P リスト # 1、…、# i に対応する属性情報であり、図 23 に示される属性情報に相当する。

【0292】

図 34 に示されるように、各 PL プレゼンテーション 126-1 x i は、同図中で右上段へ分岐する形で示されており、同図中で上から順に、ビデオコーデック、ビデオ解像度、ビデオアスペクト比、ビデオフレームレート、オーディオチャンネル割当等を示す情報を記録するための複数フィールドを有する。

【0293】

ここに、「ビデオコーデック」は、当該プレイリストセットに係る映像情報記録時に使用され、よってその再生時に使用すべきビデオコーデックの種類を示す。「ビデオ解像度」は、当該プレイリストセットのうちメインパス（即ち、主映像を提供するビデオストリーム）に対応するプレイリストに係る映像情報記録時に使用されたビデオ解像度を示す。「ビデオアスペクト比」は、当該プレイリストセットのうちメインパスに対応するプレイリストに係る映像情報記録時に使用されたビデオアスペクト比を示す。「ビデオフレームレート」は、当該プレイリストセットのうちメインパスに対応するプレイリストに係る映像情報記録時に使用されたビデオフレームレートを示す。「オーディオチャンネル割当」は、当該プレイリストセットのうちメインパスに対応するプレイリストに係る音声情報記録時に使用されたオーディオチャンネルの割当を示す。

【0294】

図 34 において、各プレイリスト 126 は、同図中で右中段へ分岐する形で示されており、同図中で上から順に、当該プレイリスト 126 のデータ長さを示す情報、プレイリストヘッダ、複数のプレイリストエレメント 126-2（即ち、P リストエレメント # 1、…、# i）等を記録するための複数フィールドを有する。

【 0 2 9 5 】

ここに、プレイリストの「長さ」は、次に続くプレイリストの長さをバイト数で示す。これは、「長さ」フィールド自体を含まないデータ長さを示す。「プレイリストヘッダ」は、当該プレイリストに含まれるプレイリストエレメントの総数、当該プレイリストの再生時間、当該プレイリストの名称等の情報を示す。

【 0 2 9 6 】

更に図 3 5 において、各プレイリストエレメント 1 2 6 - 2 は、同図中で右へ分岐する形で示されており、同図中で上から順に、マスタープレイ (P) アイテムについてのアイテム番号を示すポインタ 1 2 6 P T、サブパス総数、複数のサブパス情報 1 2 6 - 2 s u b (即ち、サブパス情報 # 1、…、# k)、ネクスト情報 1 2 6 - 6 N、プレイ (P) アイテムについてのプリコマンド 1 2 6 P R、プレイ (P) アイテムについてのポストコマンド 1 2 6 P S 及びその他の情報 1 2 6 - 6 等を記録するための複数フィールドを有する。

【 0 2 9 7 】

ここに、「ポインタ 1 2 6 P T」、「プリコマンド 1 2 6 P R」及び「ポストコマンド 1 2 6 P S」については、前述の通りである。また、「サブパス総数」は、当該プレイリストエレメント内に存在するサブパスの総数を示す。「ネクスト情報 1 2 6 - 6 N」は、次に再生されるべきプレイリストエレメントを示す。

【 0 2 9 8 】

更に図 3 6 において、各サブパス情報 1 2 6 - 2 s u b は、同図中で中央へ向かって右へ分岐する形で示されており、同図中で上から順に、サブパスタイプ及びスレーブプレイ (P) アイテム総数、並びに複数のスレーブプレイ (P) アイテム情報 1 2 6 - s u b P T (即ち、スレーブ P アイテム情報 1、…、# k) を記録するための複数フィールドを有する。

【 0 2 9 9 】

ここに、「サブパスタイプ」は、各種メニュー表示などサブパスによって如何なる表示が行われるかを示す。「スレーブ P アイテム総数」は、当該サブパスにおけるスレーブプレイアイテムの総数を示す。

【 0 3 0 0 】

そして、各スレーブプレイ (P) アイテム情報 126-subPT は、同図中で中央から右端へ向かって分岐する形で示されており、同図中で上から順に、スレーブプレイ (P) アイテム番号及びマスタープレイ (P) アイテムのスタートPTSを記録するための複数フィールドを有する。

【0301】

ここに、「スレーブPアイテム番号」は、当該サブパスにおけるプレイアイテムのID (識別) 番号を示す。「マスタープレイアイテムのスタートPTS (プレゼンテーションタイムスタンプ)」は、マスタープレイアイテムの再生時間軸上における当該スレーブアイテムの再生時刻を示す。

【0302】

他方で、図34において、アイテム定義テーブル126-3は、同図中で右下段へ分岐する形で示されており、同図中で上から順に、プレイ (P) アイテムの総数、複数のプレイ (P) アイテム204 (即ち、Pアイテム#1、…、#n) 等を記録するための複数フィールドを有する。

【0303】

ここに、「プレイアイテムの総数」は、当該アイテム定義テーブルにおけるアイテム204の総数を示す。

【0304】

図37において、各アイテム204は、同図中で中央へ向かって右上側へ分岐する形で示されており、同図中で上から順に、プレイ (P) アイテム種類、ストリームオブジェクトプレイ (P) アイテム204-stream等を記録するための複数フィールドを有する。

【0305】

ここに、「プレイ (P) アイテム種類」は、当該プレイアイテムの種類を示す。例えば、動画用のストリームオブジェクトのためのアイテムであれば、コード“00h”とされ、静止画用のオブジェクトのためのアイテムであれば、コード“10h”とされ、各種メニュー用のオブジェクトのためのアイテムであれば、コード“20h”とされる。

【0306】

更に、ストリームオブジェクトプレイ (P) アイテム 204-streamは、同図中で中央から右端へ向かって分岐する形で示されており、同図中で上から順に、各プレイアイテムに係る、ES (エレメンタリーストリーム) インデックス番号、INタイム (INポイント)、OUTタイム (OUTポイント) 等を示す情報を有する。

【0307】

ここに、「ES インデックス番号」は、INタイム及びOUTタイムが適用されるエレメンタリーストリームのID (識別) 番号及び種類を示す。また、「INタイム (INポイント)」及び「OUTタイム (OUTポイント)」については、前述の通りであり、例えば90kHzの時間ベースで、当該アイテムの再生時刻及び終了時刻が記述される。

【0308】

尚、図37において、アイテム定義テーブル126-3は、このようなストリームオブジェクト用、即ち動画用のアイテム204に代えて、静止画オブジェクト用のアイテム204-stillを含んでもよい。この場合には、アイテム204-stillは、プレイアイテムの種類を示す情報、静止画オブジェクトプレイ (P) アイテム等を有する。

【0309】

尚、以上説明したタイトル情報セットにおける各々のデータ量は、固定バイトであってもよいし、可変バイトであってもよい。更に各フィールドは、必要な個数分の各テーブルを追加可能な構造を有してもよい。

【0310】

(2) オブジェクト情報ファイル：

次に図38を参照して、オブジェクト情報ファイル130について一具体例を挙げて詳細に説明する。ここに図38は、オブジェクト情報ファイル130内に構築されるAU (アソシエートユニット) テーブル131 (図3参照) 及びこれに関連付けられるES (エレメンタリーストリーム) マップテーブル134 (図3参照) におけるデータ構成の一具体例を図式的に示すものである。

【0311】

図38に示すように本具体例では、オブジェクト情報ファイル130内には、オブジェクト情報テーブル（オブジェクト情報 *table*）が格納されている。そして、このオブジェクト情報テーブルは、図中上段に示すAUテーブル131及び下段に示すESマップテーブル134から構成されている。

【0312】

図38の上段において、AUテーブル131は、各フィールド（*Field*）が必要な個数分のテーブルを追加可能な構造を有してもよい。例えば、AUが4つ存在すれば、該当フィールドが4つに増える構造を有してもよい。

【0313】

AUテーブル131には、別フィールド（*Field*）に、AUの数、各AUへのポインタなどが記述される「AUテーブル総合情報」と、「その他の情報」とが格納されている。

【0314】

そして、AUテーブル131内には、各AU#*n*に対応する各PU#*m*におけるESテーブルインデックス#*m*（*ES_table_index #m*）を示すAU情報132Iとして、対応するESマップテーブル134のインデックス番号（*index*番号=…）が記述されている。ここで「AU」とは、前述の如く例えばテレビ放送でいうところの“番組”に相当する単位（特に、“マルチビジョン型”の放送の場合には、切り替え可能な複数の“ビジョン”を一まとめとした単位）であり、この中に再生単位であるPUが一つ以上含まれている。また、「PU」とは、前述の如く各AU内に含まれる相互に切り替え可能なエレメンタリーストリームの集合であり、PU情報302Iにより各PUに対応するESテーブルインデックス#が特定されている。例えば、AUでマルチビューコンテンツを構成する場合、AU内には、複数のPUが格納されていて、夫々のPU内には、各ビューのコンテンツを構成するパケットを示す複数のエレメンタリーストリームパケットIDへのポインタが格納されている。これは後述するESマップテーブル134内のインデックス番号を示している。

【0315】

図38の下段において、ESマップテーブル134には、フィールド（*Field*

1 d) 別に、ESマップテーブル総合情報 (ES_map_table 総合情報) と、複数のインデックス #m (m=1, 2, ...) と、「その他の情報」とが格納されている。

【0316】

「ESマップテーブル総合情報」には、当該ESマップテーブルのサイズや、総インデックス数等が記述される。

【0317】

そして「インデックス #m」は夫々、再生に使用される全エレメンタリーストリームのエレメンタリーストリームパケットID (ES_PID) と、それに対応するインデックス番号及びエレメンタリーストリームのアドレス情報を含んで構成されている。

【0318】

本実施例では例えば、このアドレス情報、即ちESアドレス情報134dとして、前述のようにエレメンタリーストリームがMPEG2のビデオストリームである場合には、Iピクチャの先頭のTSパケット番号とこれに対応する表示時間のみが、ESマップテーブル134中に記述されており、データ量の削減が図られている。

【0319】

このように構成されているため、AUテーブル131から指定されたESマップ134のインデックス番号から、実際のエレメンタリーストリームのエレメンタリーストリームパケットID (ES_PID) が取得可能となる。また、そのエレメンタリーストリームパケットIDに対応するエレメンタリーストリームのアドレス情報も同時に取得可能であるため、これらの情報を元にしてオブジェクトデータの再生が可能となる。

【0320】

以上説明した光ディスク100のデータ構造によれば、もし新しいタイトルを光ディスク100に追加する場合でも、簡単に必要な情報を追加できるので有益である。逆に、例えば編集等を行った結果、ある情報が不要になったとしても、単にその情報を参照しなければよいだけであり、実際にその情報をテーブルから

削除しなくてもよい構造となっているため有益である。

【 0 3 2 1 】

尚、図 3 8 では、上段の A U テーブル 1 3 1 から参照しない E S _ P I D についても、下段の E S マップテーブル 1 3 4 のインデックス別に記述してあるが、当該参照しない E S _ P I D については、このように記述する必要はない。但し、このように参照しない E S _ P I D をも記述することで、より汎用性の高い E S マップテーブル 1 3 4 を作成しておけば、例えば、オーサリングをやり直す場合など、コンテンツを再編集する場合に E S マップテーブルを再構築する必要がなくなるといった利点がある。

【 0 3 2 2 】

ここで図 3 1 から図 3 8 を参照して説明した一具体例の如きデータ構造を有する光ディスク 1 0 0 を再生する際の各種ファイル等の再生順序について説明を加える。

【 0 3 2 3 】

先ず、図 3 1 に示したタイトル情報セットのうち、ディスクヘッダ 1 1 2 x が再生される。その一貫として図 3 2 に示したタイトルテーブル 1 1 2 x t t が再生され、そのうちタイトルメニュー開始アドレス又はタイトルコンテンツ開始アドレスが取得される。

【 0 3 2 4 】

次に、この取得されたアドレス情報に従って、図 3 1 に示したタイトル情報 2 0 0 の再生が開始される。より具体的には、図 3 3 に示したタイトルエレメント 2 0 0 - 2 の再生が行われ、プレイリストセット番号が取得される。更に、プレイリスト # 1 ~ # k へのポインタ 2 0 0 P T が取得される。尚、ポインタ 2 0 0 P T によってプレイリスト 1 2 6 を指定する構成を採ることで、前にタイトルエレメント 2 0 0 - 2 の再生により特定されたプレイリストセット内にある複数のプレイリストを、複数のタイトル間で共用可能となる。

【 0 3 2 5 】

次に、図 3 2 に示したプレイリストセットテーブル 1 1 2 x p t が再生され、プレイリストセット開始アドレスが取得される。これに基づいて、図 3 4 に示し

たプレイリストセット 1 2 6 S の再生が開始され、先ず P L プレゼンテーション 1 2 6 - 1 x i が再生される。

【 0 3 2 6 】

次に、要求機能情報の一例たる P L プレゼンテーション 1 2 6 - 1 x i と、当該光ディスク 1 0 0 を再生中の情報再生システムの再生機能（即ち、ビデオパフォーマンス、オーディオパフォーマンス等）とが比較されることで、図 3 4 に示したプレイリストセット 1 2 6 S 中から、最適なプレイリスト 1 2 6 が一つ選択される。

【 0 3 2 7 】

次に、この選択されたプレイリスト 1 2 6 の再生が行われる。より具体的には、図 3 5 に示したプレイリストエレメント 1 2 6 - 2 の再生が行われる。この際、先ずプリコマンド 1 2 6 P R が実行され、続いて、図 3 6 に示したマスター P アイテム番号が取得され、図 3 7 に示したアイテム定義テーブルが参照されることで、該当するアイテム 2 0 4 が再生される。このアイテム 2 0 4 の再生は、実際には、ストリームオブジェクト P アイテム 2 0 4 -stream を再生することで得られる E S インデックス番号、I N タイム及び O U T タイムに従って、該当する T S オブジェクトを再生することで行われる（図 3 8 参照）。その後、図 3 5 に示したポストコマンド 1 2 6 P S が実行され、更に、ネクスト情報 1 2 6 - 6 N に従って、次に再生すべきプレイリストエレメントの指定が行われて、その再生が同様に繰り返して行われる。

【 0 3 2 8 】

以上図 1 から図 3 8 を参照して詳細に説明したように、本実施例によれば、例えば複数の番組或いは複数のパレンタルブロックやアングルブロック等を含む、大量のコンテンツ情報を、一つのタイトルとして効率的に記録することが可能となり、更に比較的容易にしてそれらの番組等のうち所望のものを選択して再生することが可能となる。

【 0 3 2 9 】

尚、上述の実施例では、情報記録媒体の一例として光ディスク 1 0 0 並びに情報再生記録装置の一例として光ディスク 1 0 0 に係るレコーダ又はプレーヤにつ

いて説明したが、本発明は、光ディスク並びにそのレコーダ又はプレーヤに限られるものではなく、他の高密度記録或いは高転送レート対応の各種情報記録媒体並びにそのレコーダ又はプレーヤにも適用可能である。

【 0 3 3 0 】

本発明は、上述した実施例に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う情報記録媒体、情報記録装置及び方法、情報再生装置及び方法、情報記録再生装置及び方法、記録又は再生制御用のコンピュータプログラム、並びに制御信号を含むデータ構造もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の情報記録媒体の一実施例である光ディスクの基本構造を示し、上側部分は複数のエリアを有する光ディスクの概略平面図であり、これに対応付けられる下側部分は、その径方向におけるエリア構造の図式的概念図である。

【図 2】

従来の M P E G 2 のプログラムストリームの図式的概念図（図 2（a））、本実施例で利用される M P E G 2 のトランスポートストリームの図式的概念図（図 2（b））であり、本実施例で利用される M P E G 2 のプログラムストリームの図式的概念図（図 2（c））である。

【図 3】

本実施例の光ディスク上に記録されるデータ構造を模式的に示す図である。

【図 4】

図 3 に示した各タイトル内におけるデータ構造の詳細を階層的に示す概念図である。

【図 5】

図 3 に示した各プレイリストセット内におけるデータ構造の詳細を階層的に示す概念図である。

【図 6】

図 3 に示した各プレイリストセット内におけるデータ構造の詳細を模式的に示す概念図である。

【図 7】

図 6 に示した各アイテムにおけるデータ構造の詳細を模式的に示す概念図である。

【図 8】

図 4 に示した各タイトルエレメント内におけるデータの論理構成を模式的に示す概念図である。

【図 9】

本実施例において、各プレイリストセットをプレイリスト一つから構成する場合における、図 4 に示した各タイトルエレメント内におけるデータの論理構成を模式的に示す概念図である。

【図 1 0】

図 3 に示した各オブジェクト内におけるデータ構造の詳細を模式的に示す概念図である。

【図 1 1】

本実施例における、上段のプログラム # 1 用のエレメンタリーストリームと中段のプログラム # 2 用のエレメンタリーストリームとが多重化されて、これら 2 つのプログラム用のトランスポートストリームが構成される様子を、横軸を時間軸として概念的に示す図である。

【図 1 2】

本実施例における、一つのトランスポートストリーム内に多重化された T S パケットのイメージを、時間の沿ったパケット配列として概念的に示す概念図である。

【図 1 3】

実施例における光ディスク上のデータの論理構成を、論理階層からオブジェクト階層或いは実体階層への展開を中心に模式的に示した図である。

【図 1 4】

本発明の実施例に係る情報記録再生装置のブロック図である。

【図 1 5】

本実施例における情報記録再生装置の記録動作（その 1）を示すフローチャートである。

【図 1 6】

本実施例における情報記録再生装置の記録動作（その 2）を示すフローチャートである。

【図 1 7】

本実施例における情報記録再生装置の記録動作（その 3）を示すフローチャートである。

【図 1 8】

本実施例における情報記録再生装置の記録動作（その 4）を示すフローチャートである。

【図 1 9】

本実施例における情報記録再生装置の再生動作を示すフローチャートである。

【図 2 0】

本実施例の第 1 選択方式で用いられるタイトルエレメント 2 0 0 - 2 の一例におけるデータの論理構成を模式的に示す概念図である。

【図 2 1】

本実施例の第 1 選択方式における一つのプレイリストによる再生動作を示すフローチャートである。

【図 2 2】

本実施例の第 1 選択方式における一つのプレイリストを選択する選択動作を示すフローチャートである。

【図 2 3】

本実施例の第 2 選択方式で用いられるタイトルエレメント 2 0 0 - 2 の他の例におけるデータの論理構成を模式的に示す概念図である。

【図 2 4】

本実施例の第 2 選択方式における一つのプレイリストによる再生動作を示すフローチャートである。

【図 2 5】

本実施例の第 2 選択方式における一つのプレイリストを選択する選択動作を示すチャートである。

【図 2 6】

本実施例の第 3 選択方式で用いられるタイトルエレメント 2 0 0 - 2 の他の例におけるデータの論理構成を模式的に示す概念図である。

【図 2 7】

図 2 6 のうちプレイリストセット制御情報のデータ構造の詳細を模式的に示す概念図である。

【図 2 8】

本実施例の第 3 選択方式における一つのプレイリストによる再生動作を示すフローチャートである。

【図 2 9】

本実施例の第 3 選択方式における一つのプレイリストを選択する選択動作を示すチャートである。

【図 3 0】

本実施例における、光ディスクの論理構造との関係で、再生時におけるアクセスの流れ全体を概念的に示す図である。

【図 3 1】

本実施例におけるタイトル情報セットの一具体例における階層構造を模式的に示す概念図である。

【図 3 2】

本実施例におけるディスクヘッダの一具体例における階層構造を模式的に示す概念図である。

【図 3 3】

本実施例におけるタイトル情報の一具体例における階層構造を模式的に示す概念図である。

【図 3 4】

本実施例におけるプレイリストセットの一具体例における階層構造を模式的に

示す概念図である。

【図 3 5】

本実施例におけるプレイリストの一具体例における階層構造を模式的に示す概念図である。

【図 3 6】

本実施例におけるプレイリストエレメントの一具体例における階層構造を模式的に示す概念図である。

【図 3 7】

本実施例におけるアイテム定義テーブルの一具体例における階層構造を模式的に示す概念図である。

【図 3 8】

本実施例による一具体例における、オブジェクト情報ファイル内に構築される A U テーブル及びこれに関連付けられる E S マップテーブルにおけるデータ構成の一具体例を図式的に示す図である。

【符号の説明】

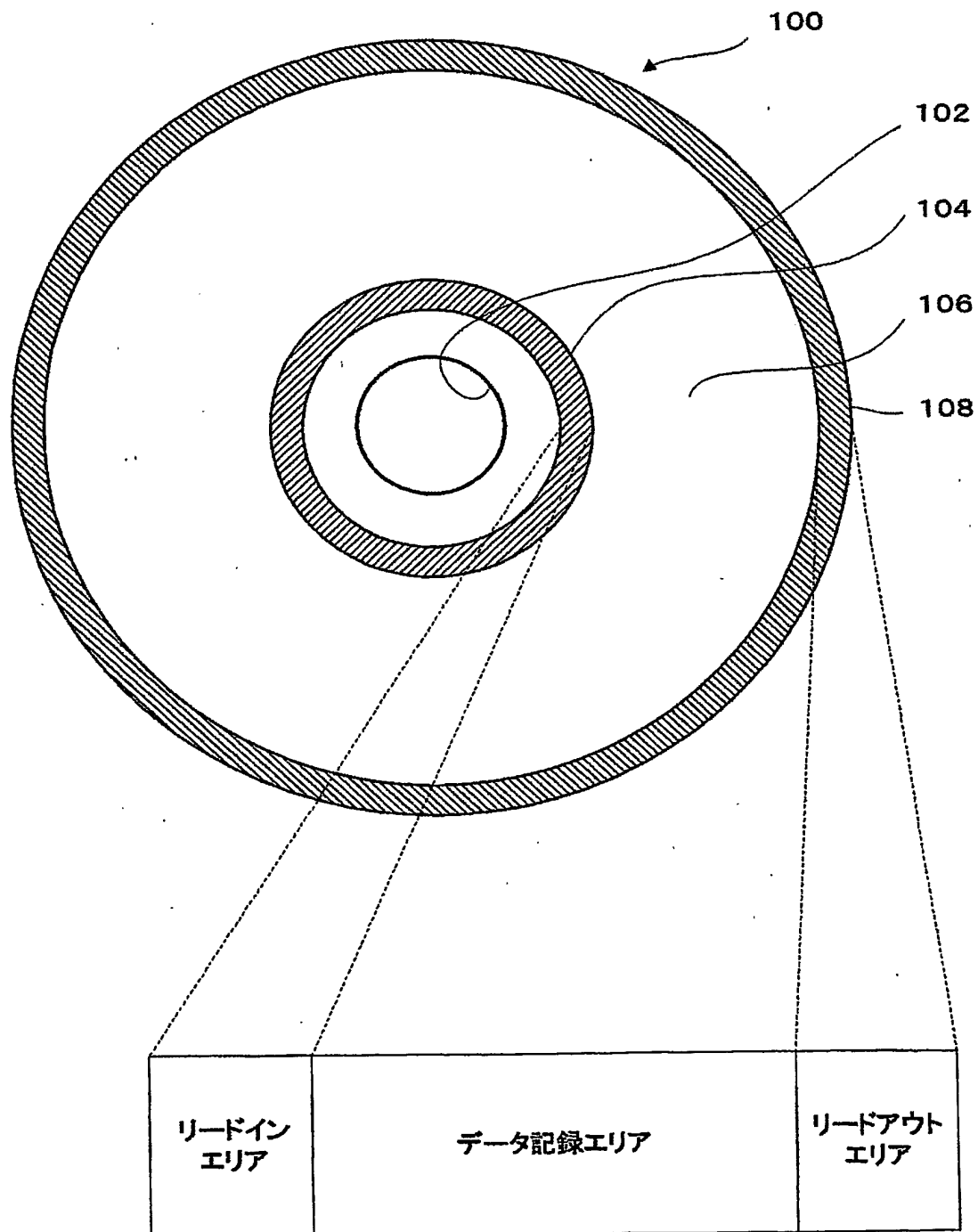
- 100 光ディスク
- 105 ファイルシステム
- 110 ディスク情報ファイル
- 120 プレイリスト情報ファイル
- 126 プレイリスト
- 126S プレイリストセット
- 130 オブジェクト情報ファイル
- 134 E S マップテーブル
- 140 オブジェクトデータファイル
- 142 TS (トランスポートストリーム) オブジェクト
- 146 TS パケット
- 200 タイトル
- 200-2 タイトルエレメント
- 204 アイテム

- 500 情報記録再生装置
- 502 光ピックアップ
- 506 復調器
- 508 デマルチプレクサ
- 511 ビデオデコーダ
- 512 オーディオデコーダ
- 513 サブピクチャデコーダ
- 520 システムコントローラ
- 540 メモリ
- 606 変調器
- 608 フォーマッタ
- 610 TSオブジェクト生成器
- 611 ビデオエンコーダ
- 612 オーディオエンコーダ
- 613 サブピクチャエンコーダ

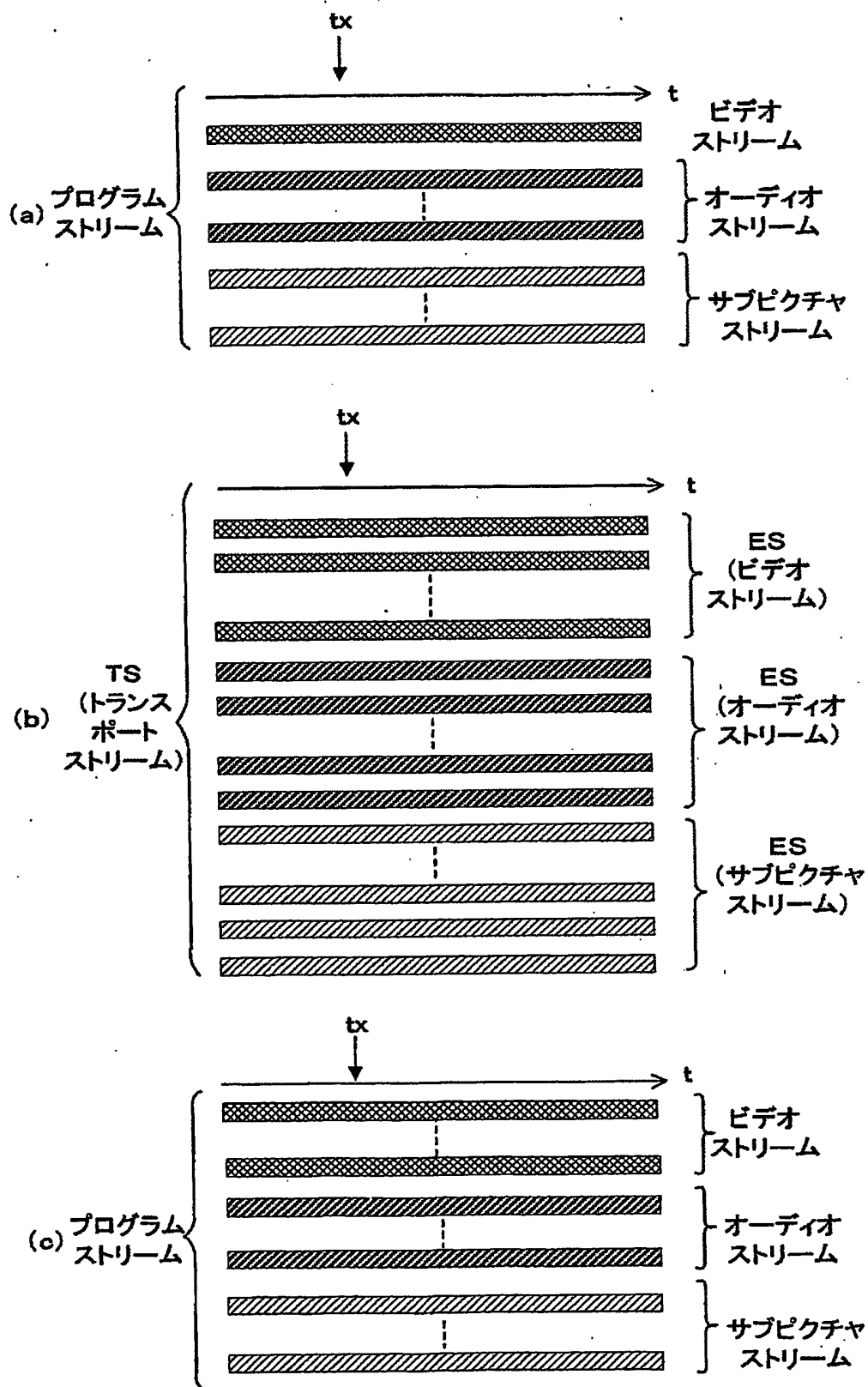
【書類名】

図面

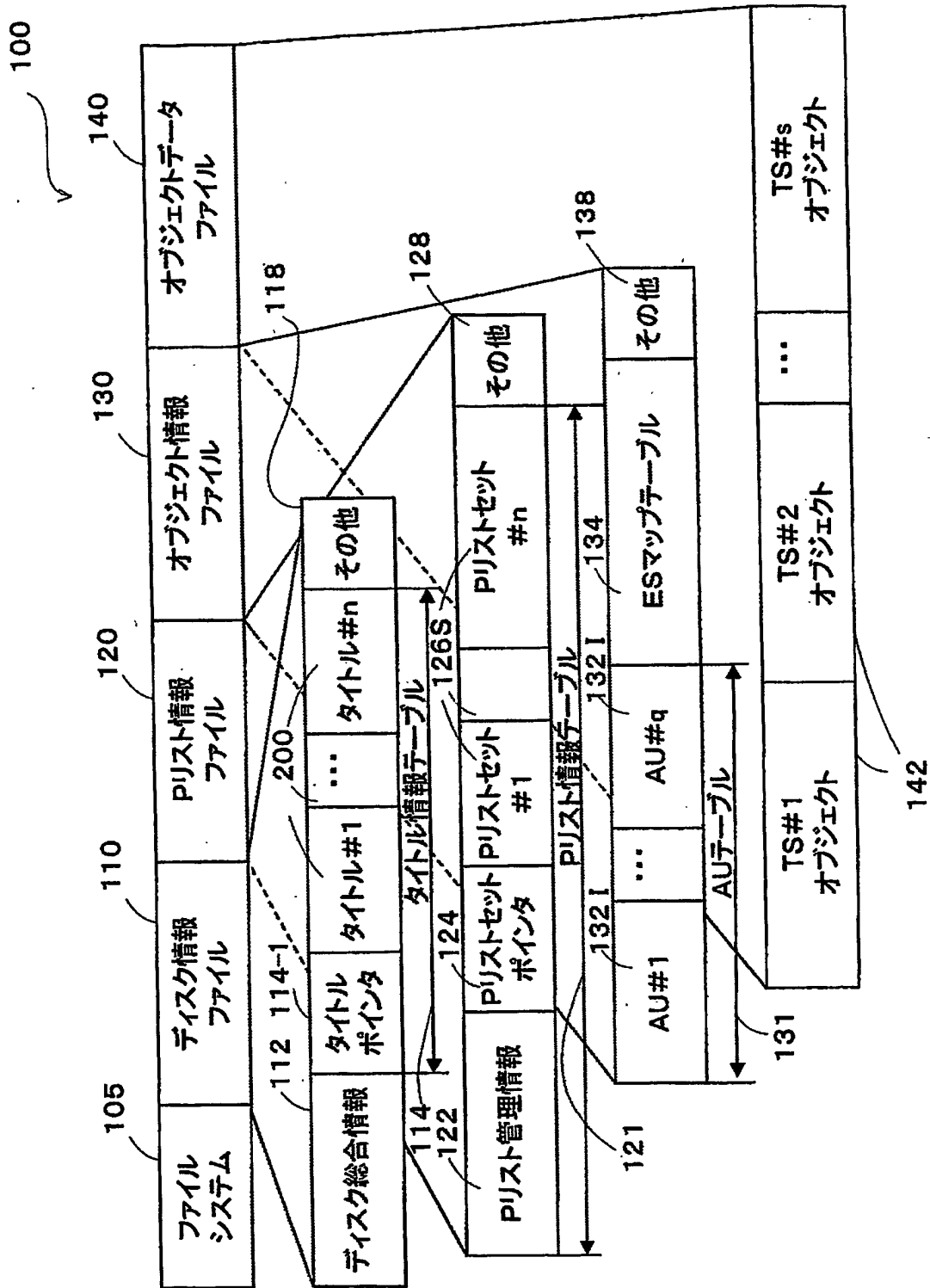
【図1】



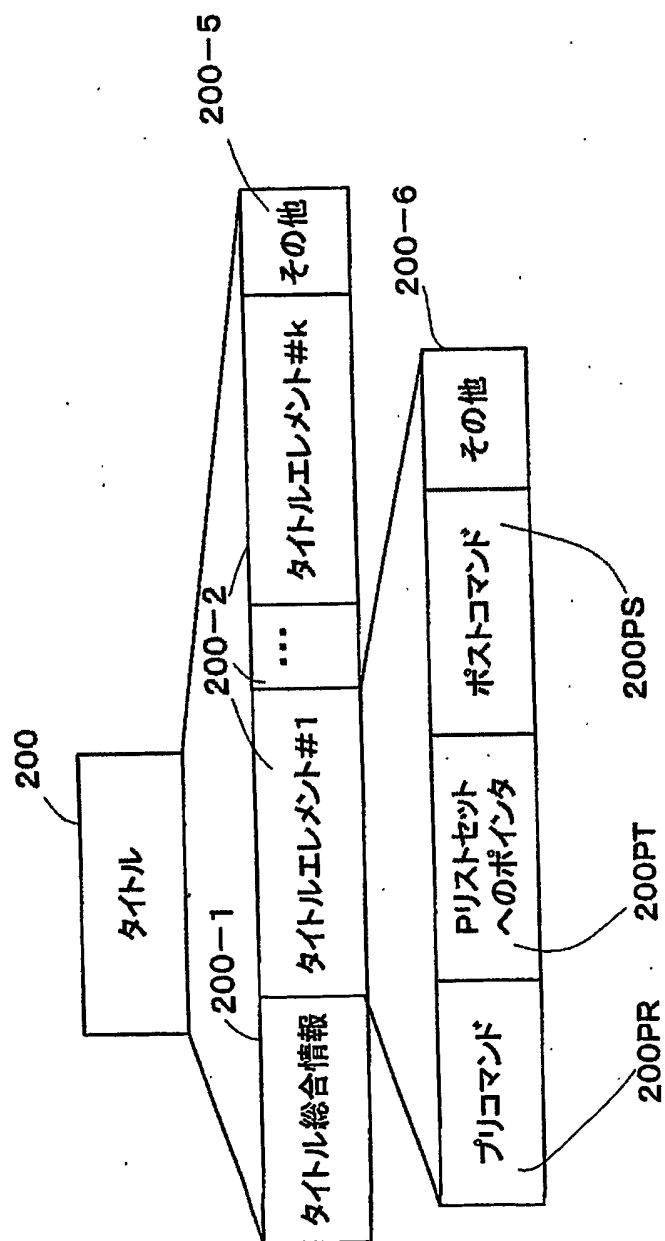
【図2】



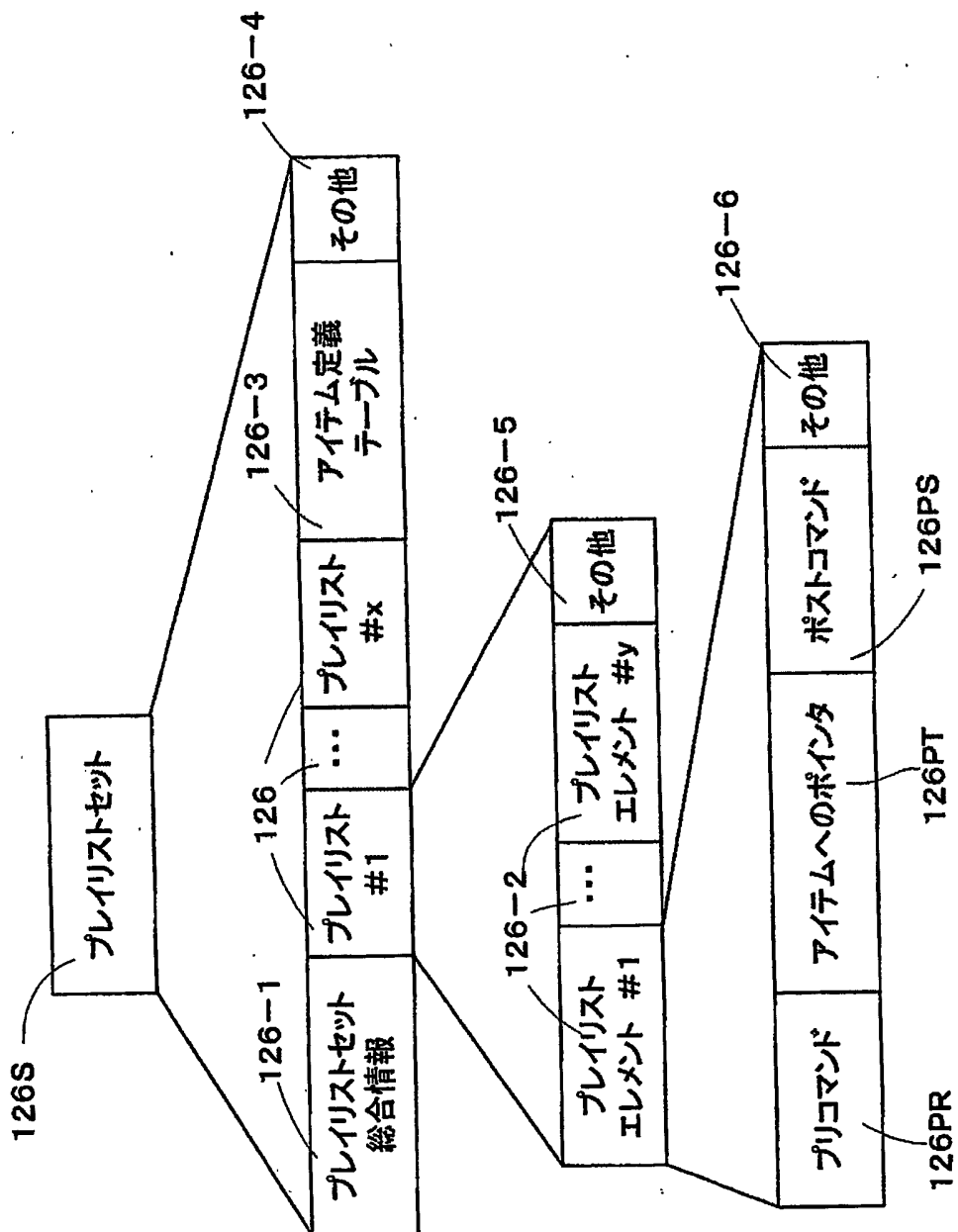
【図 3】



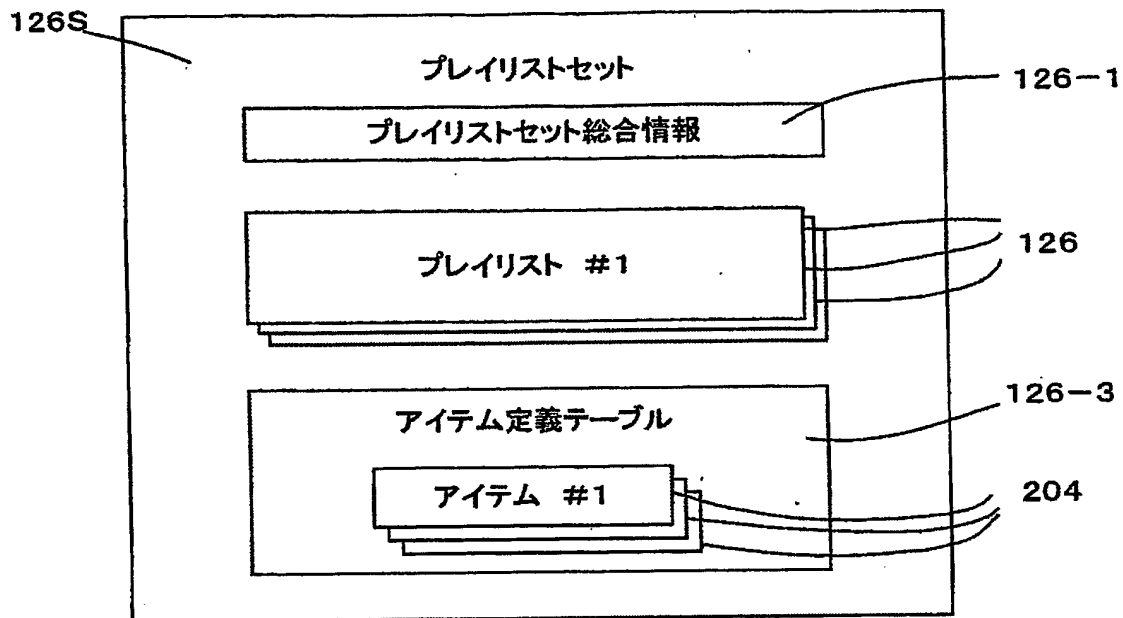
【図4】



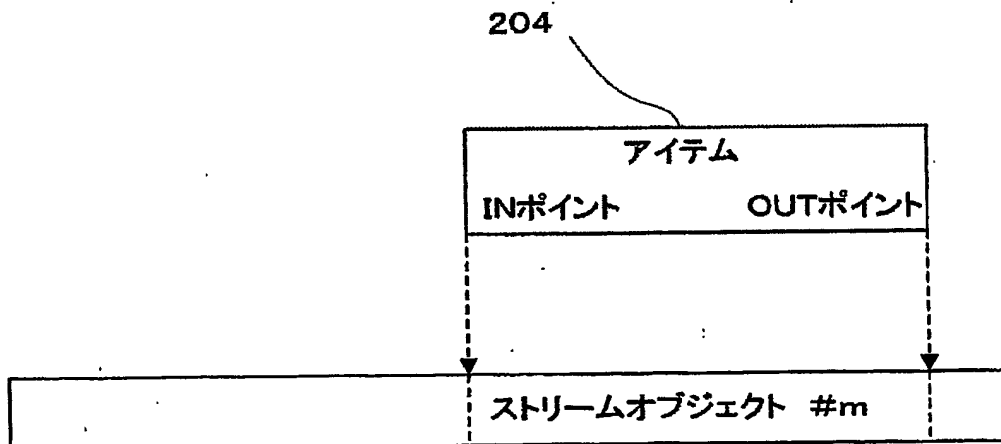
【図5】



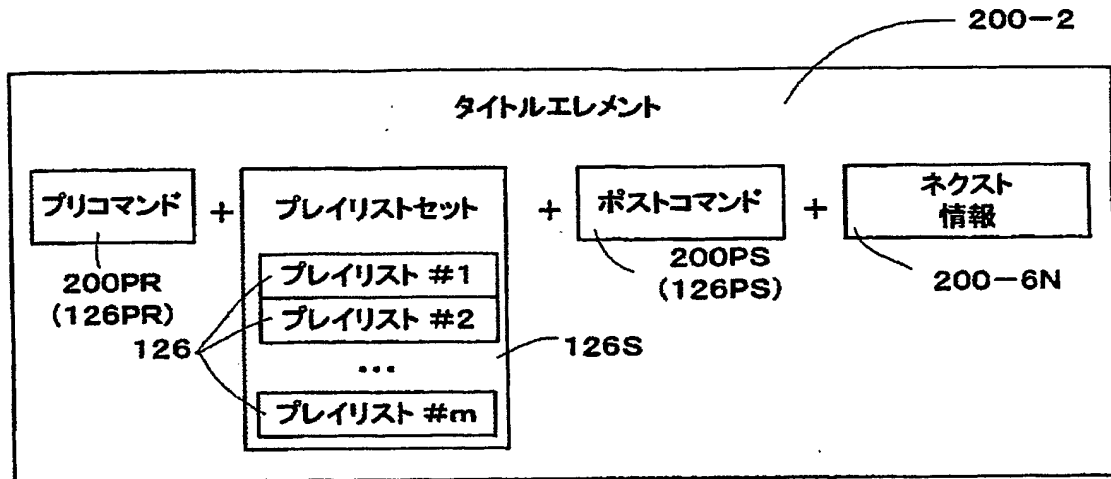
【図6】



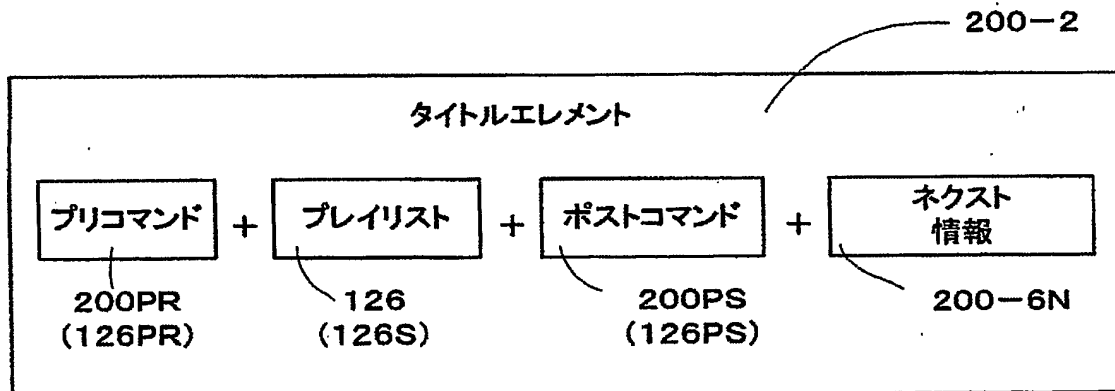
【図7】



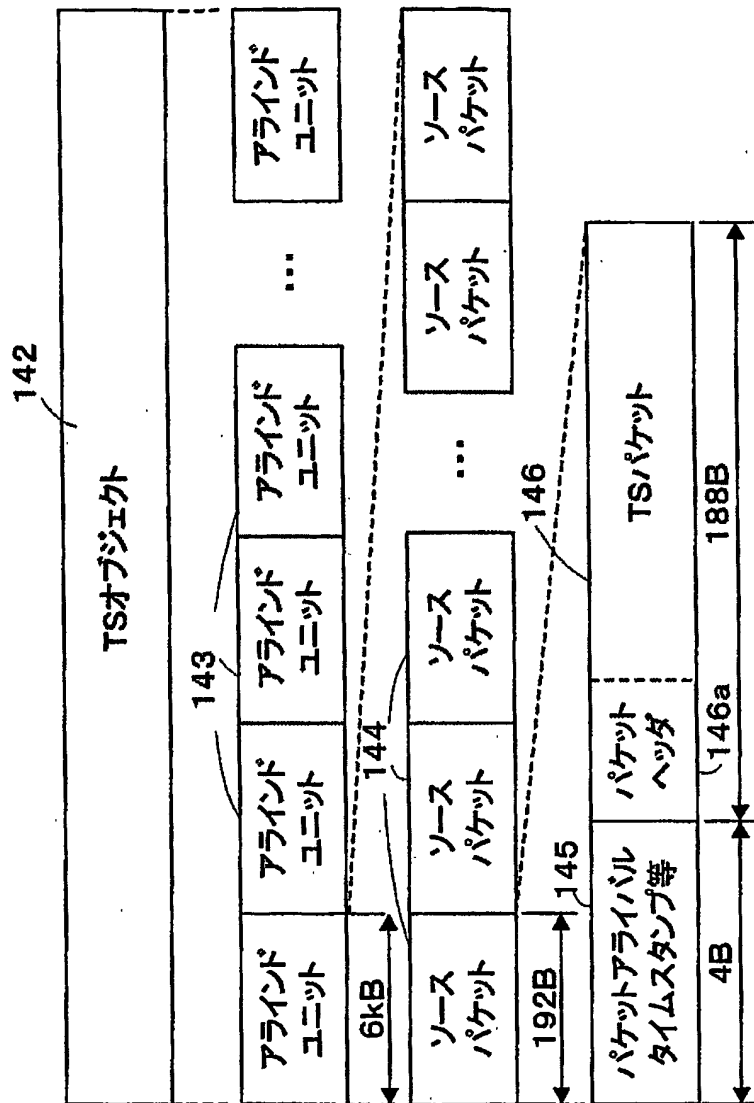
【図 8】



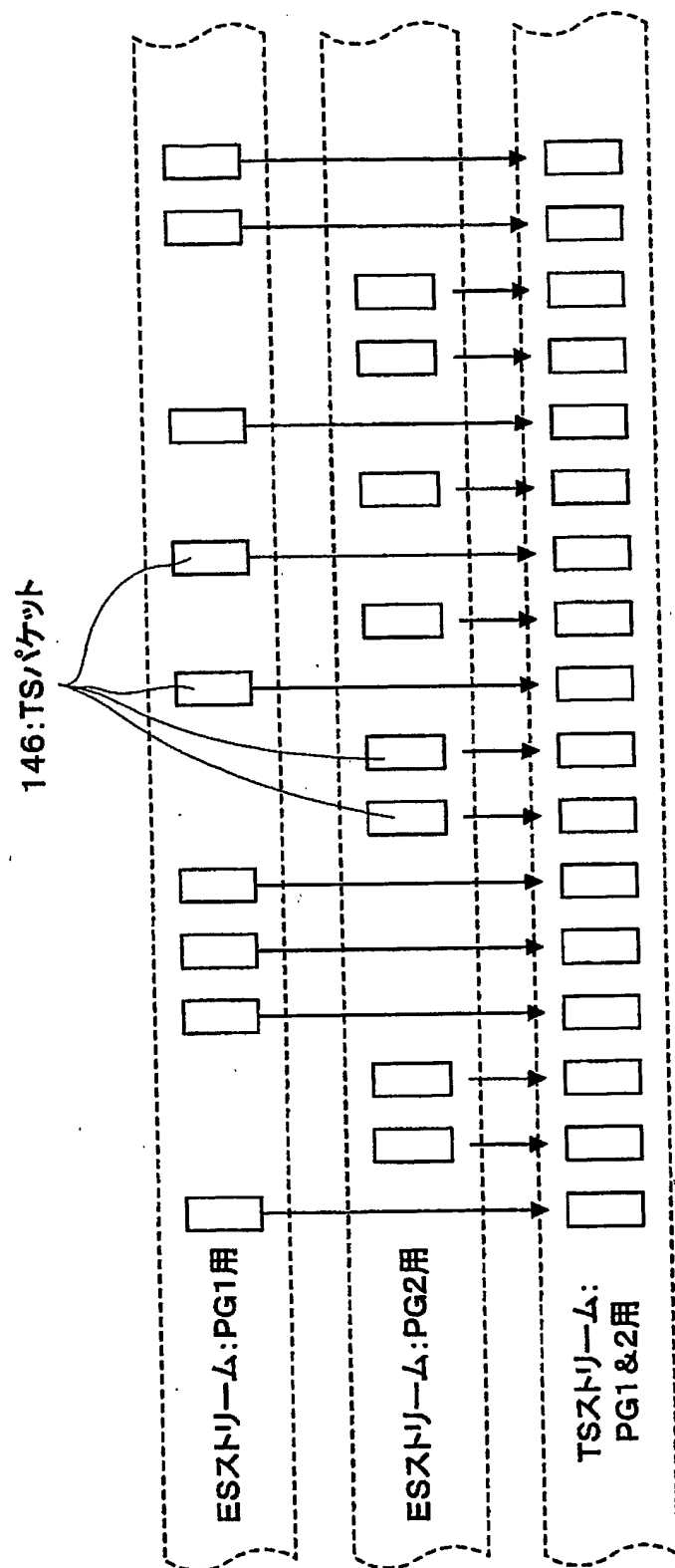
【図 9】



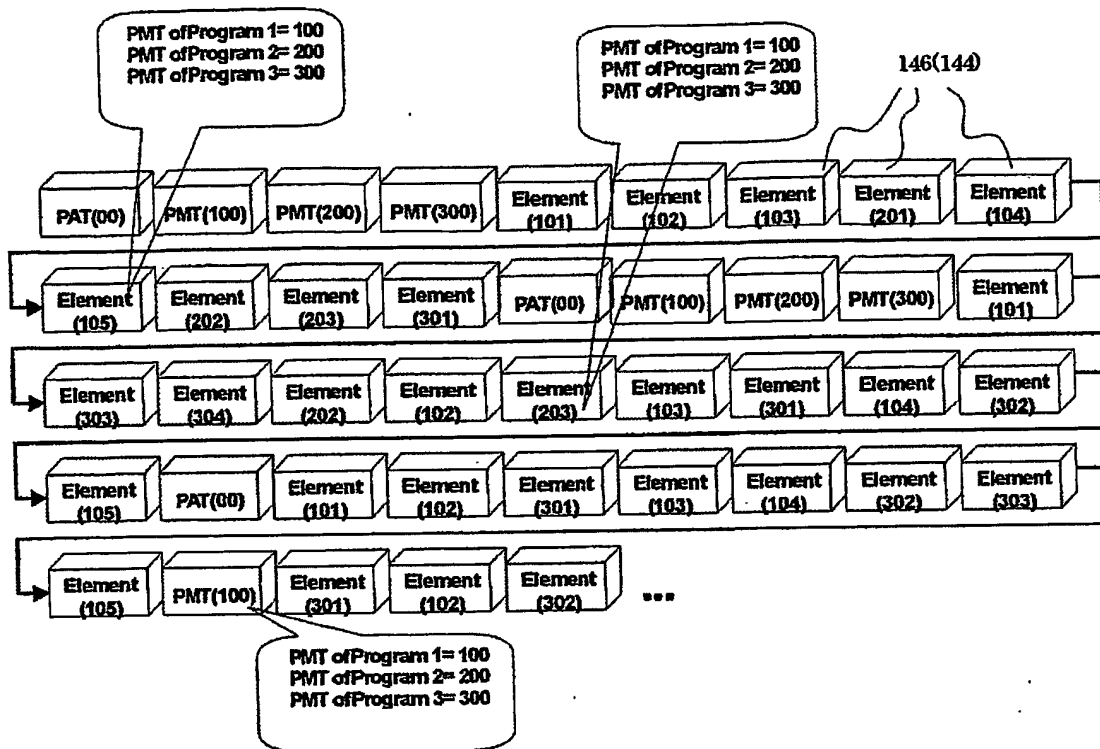
【図10】



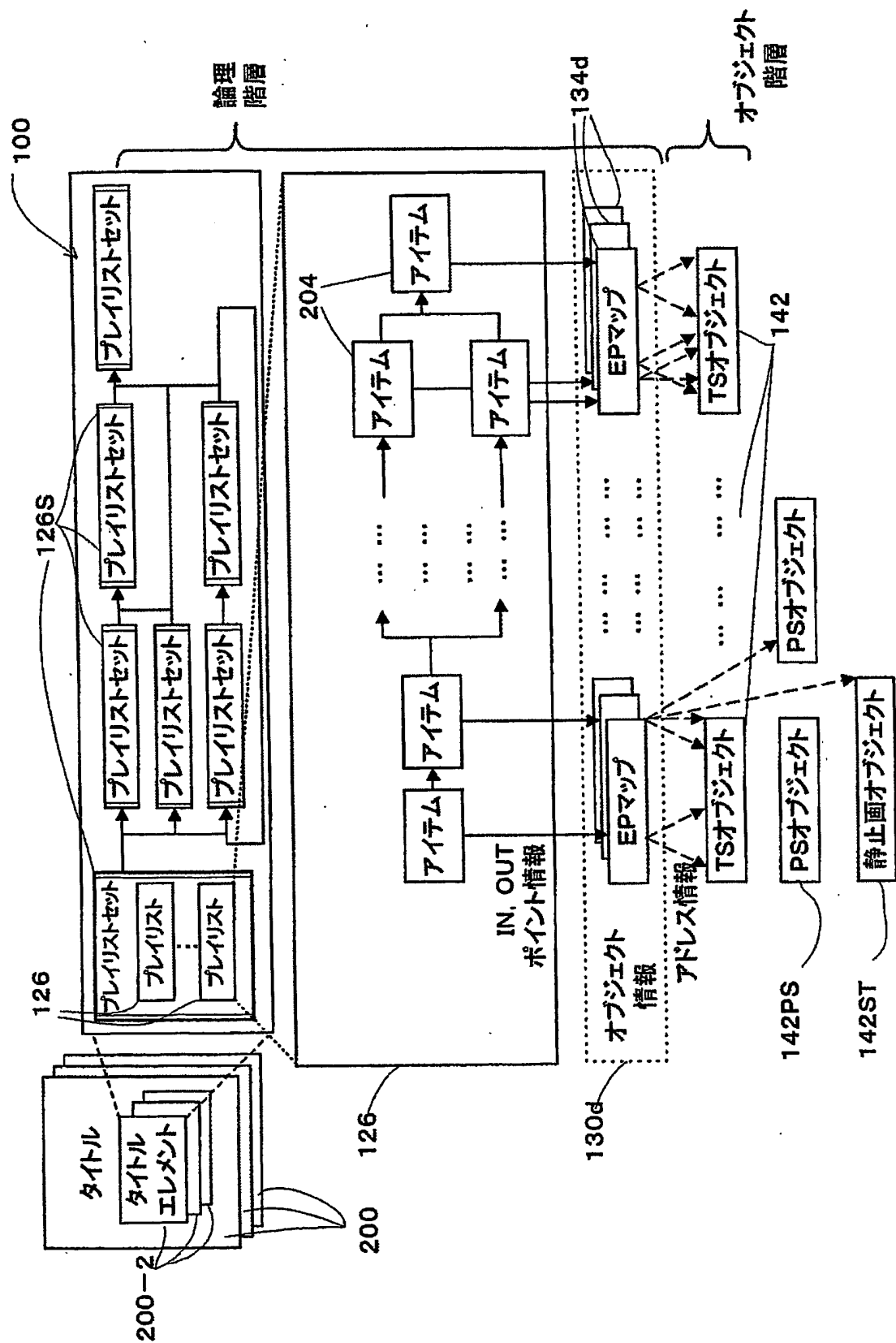
【図11】



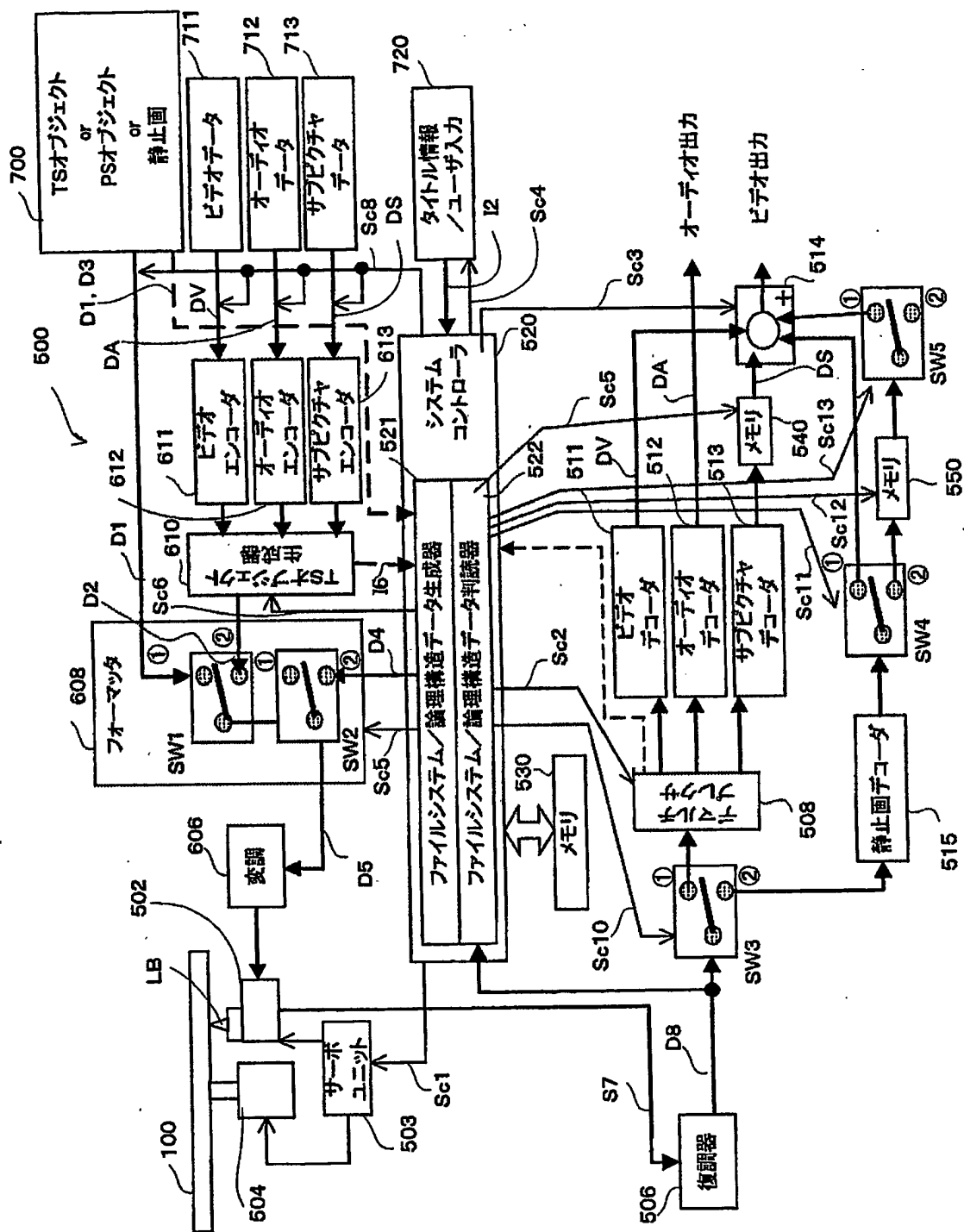
【図 12】



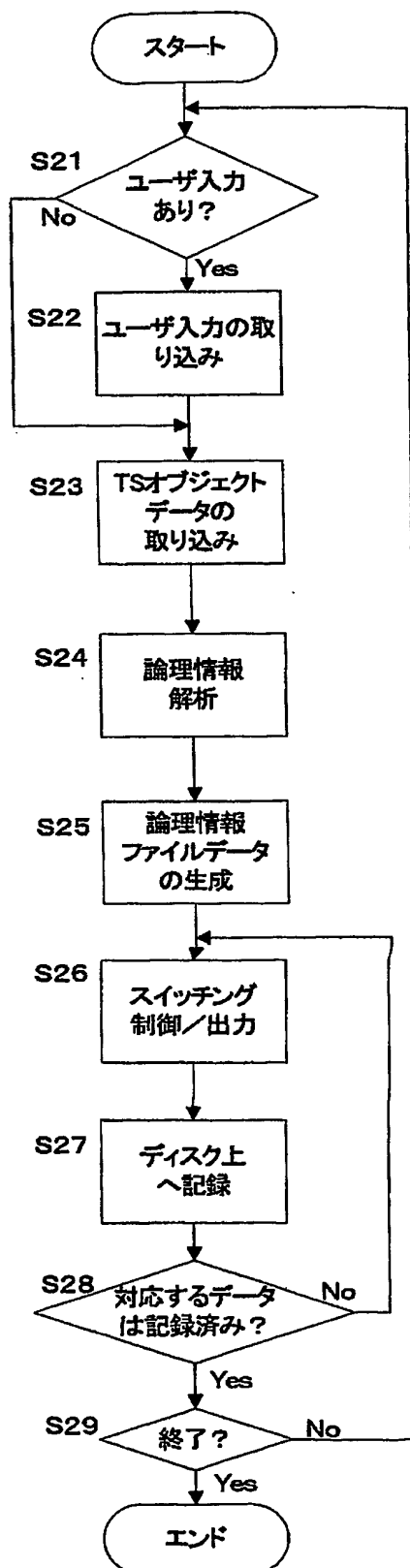
【図13】



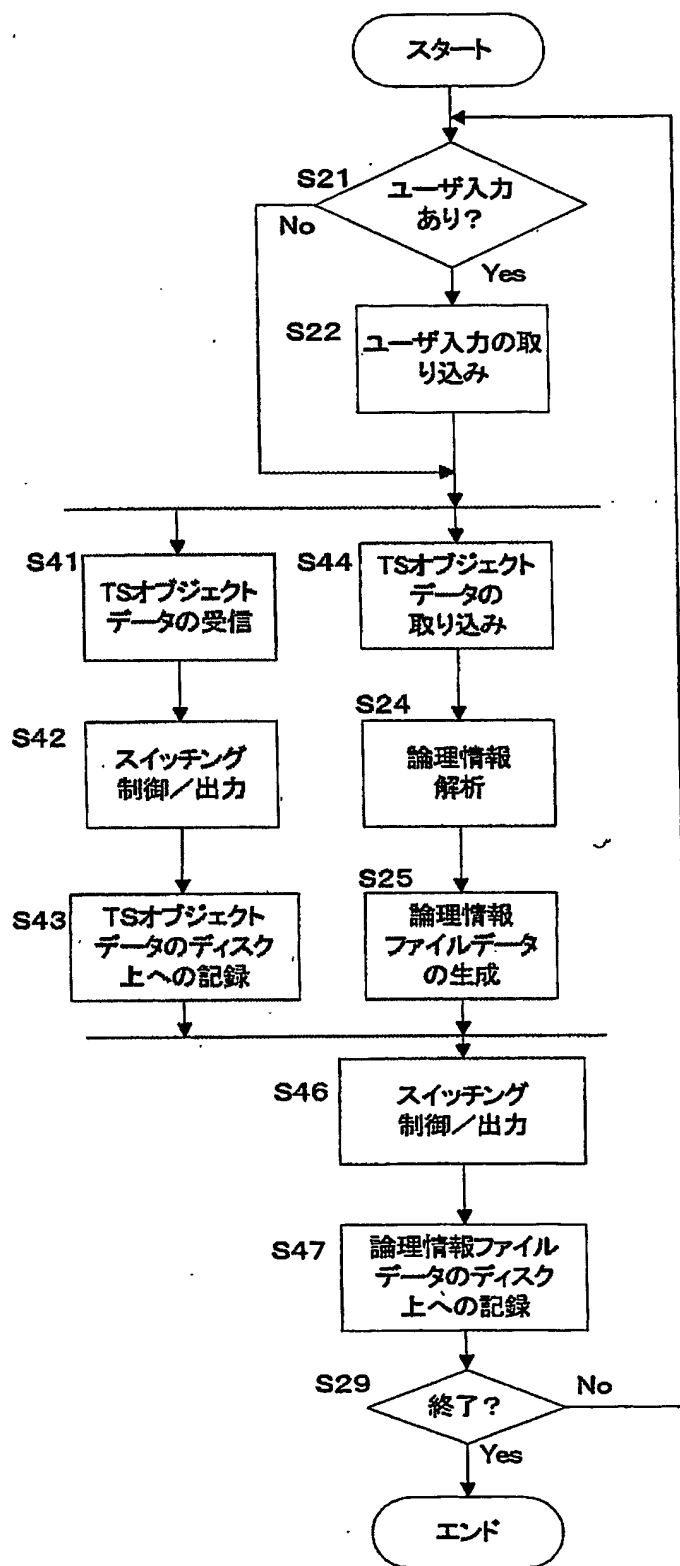
【図14】



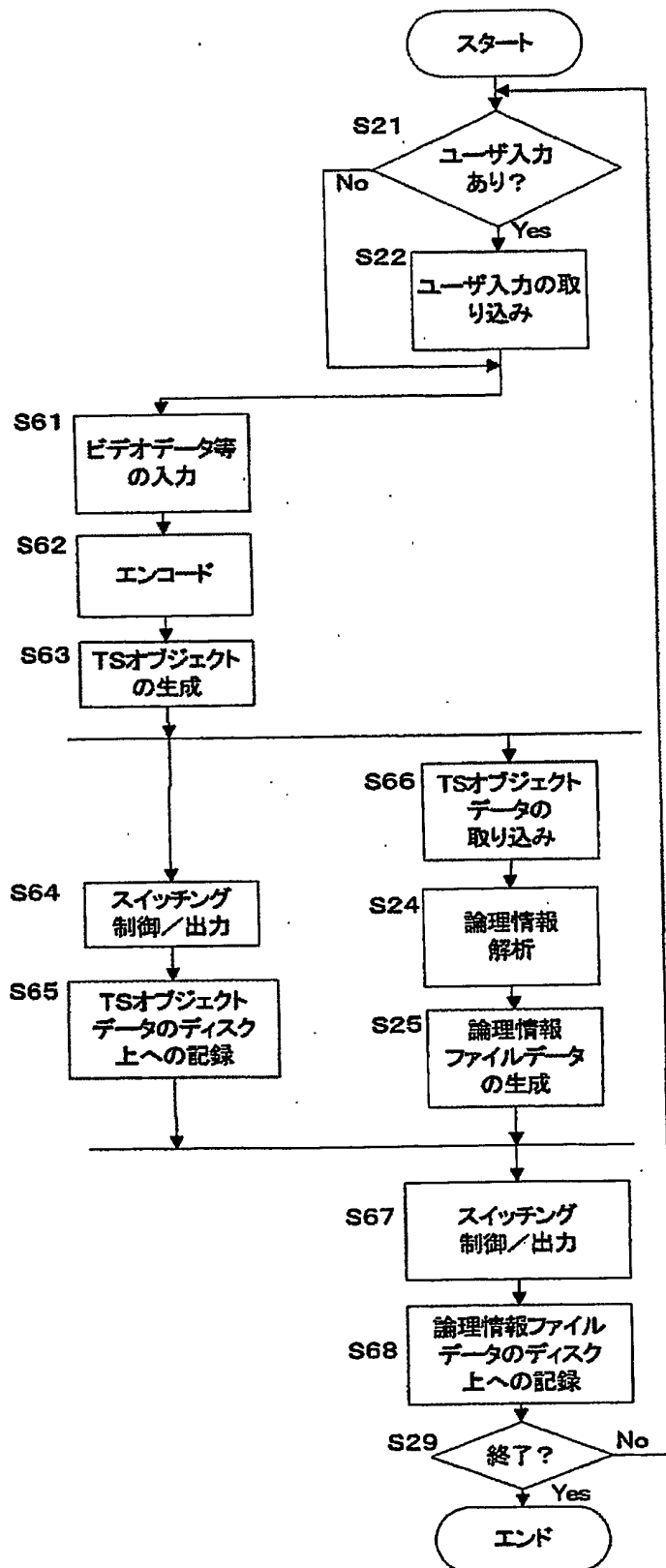
【図15】



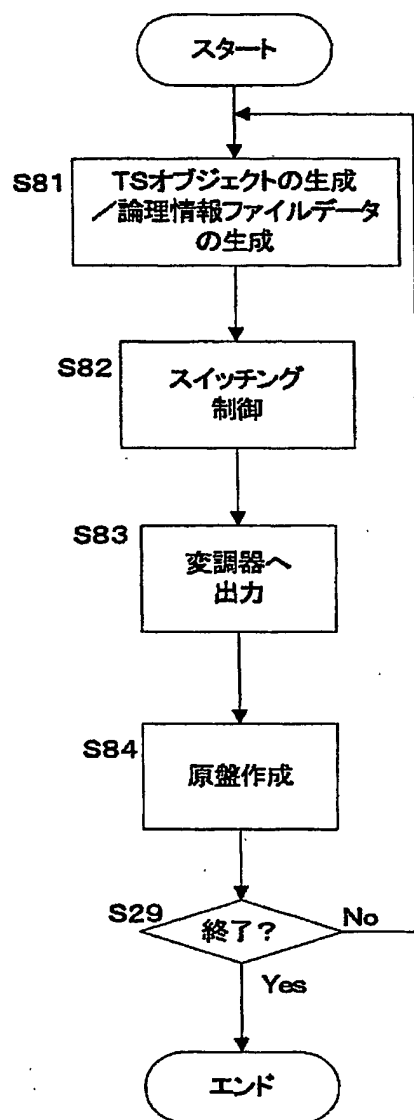
【図16】



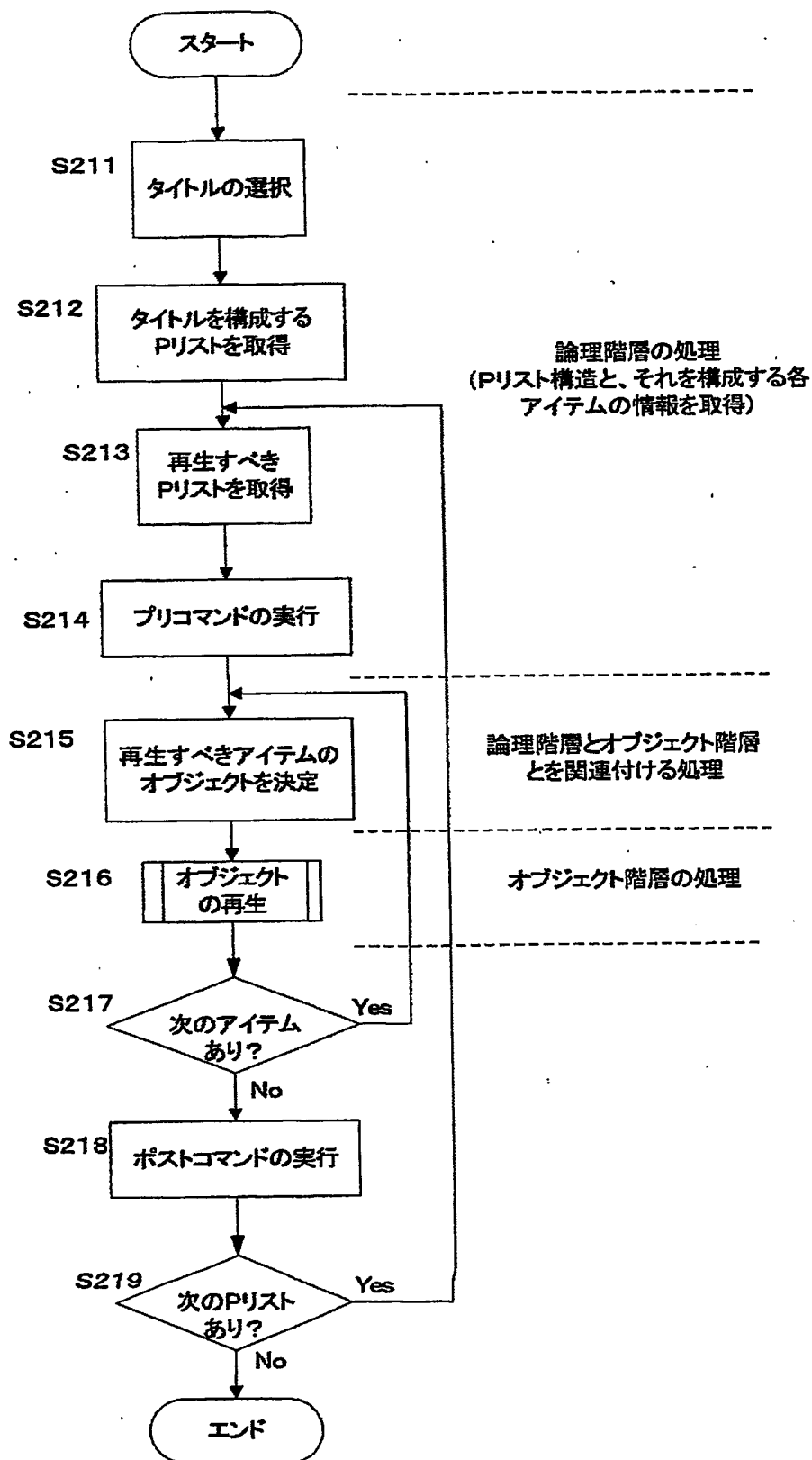
【図 17】



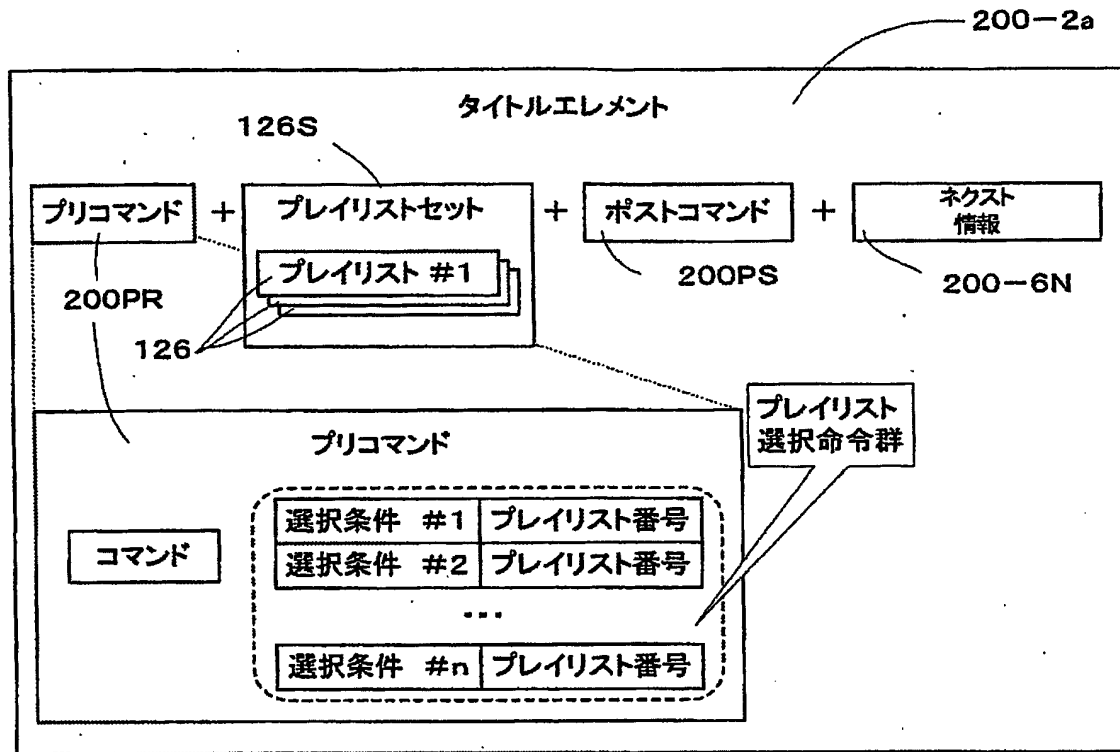
【図 1 8】



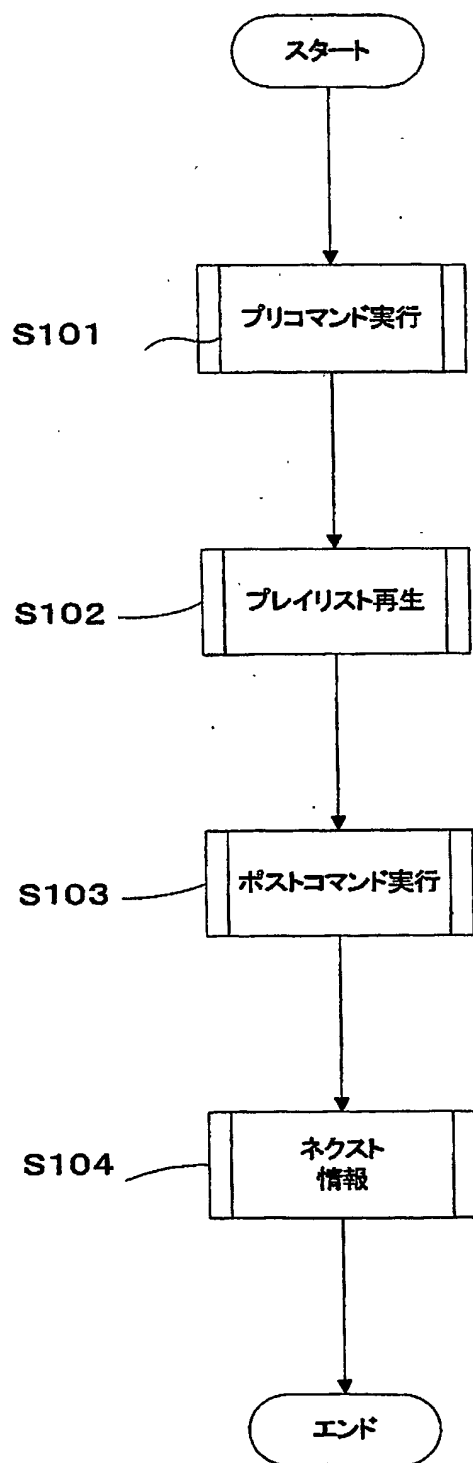
【図19】



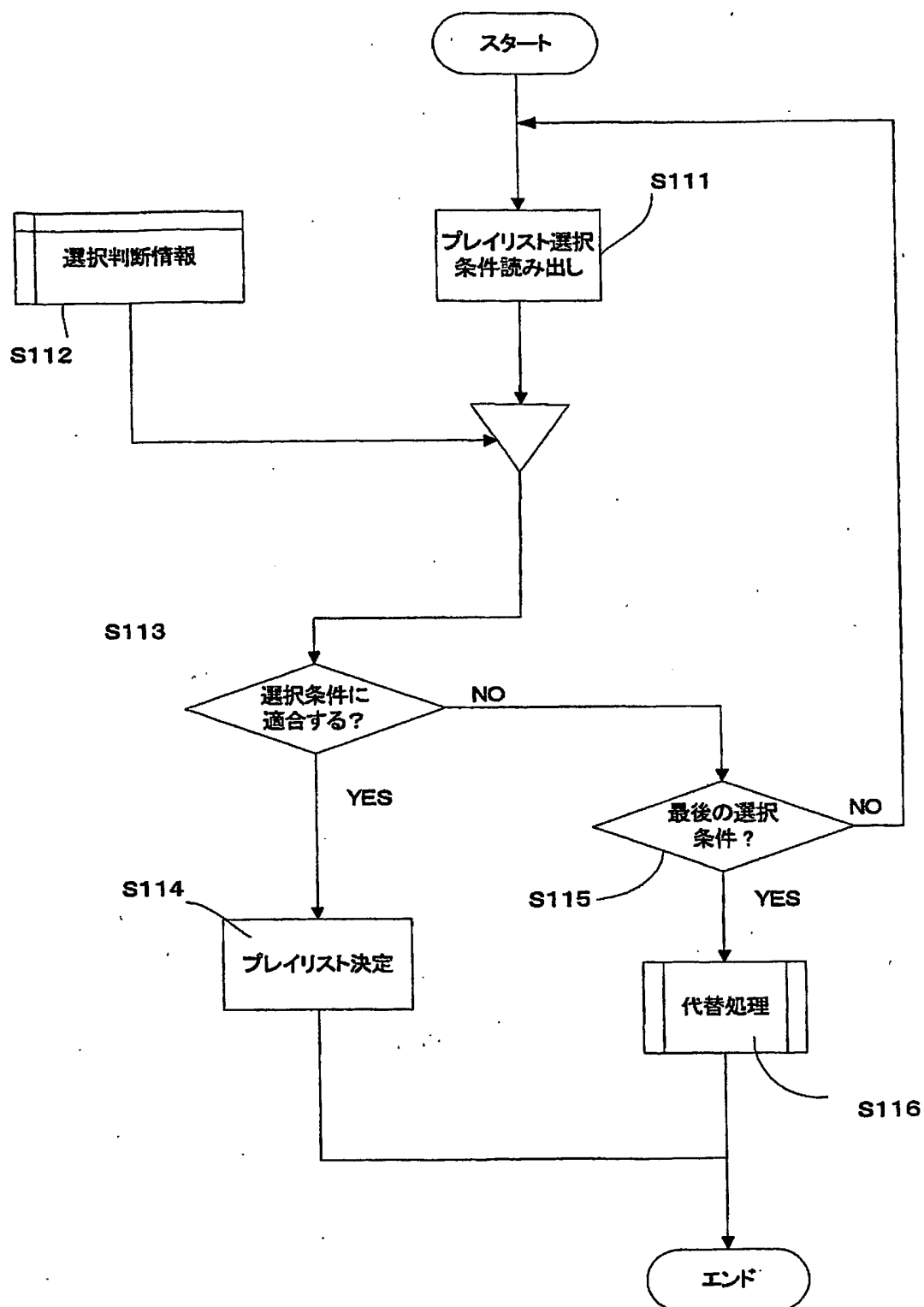
【図 20】



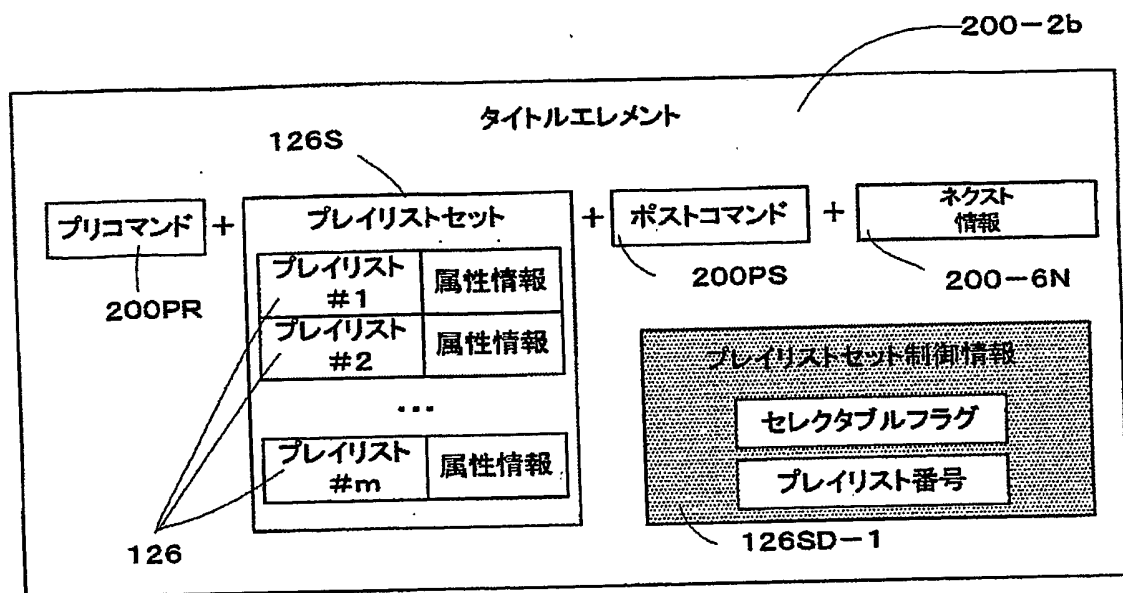
【図 21】



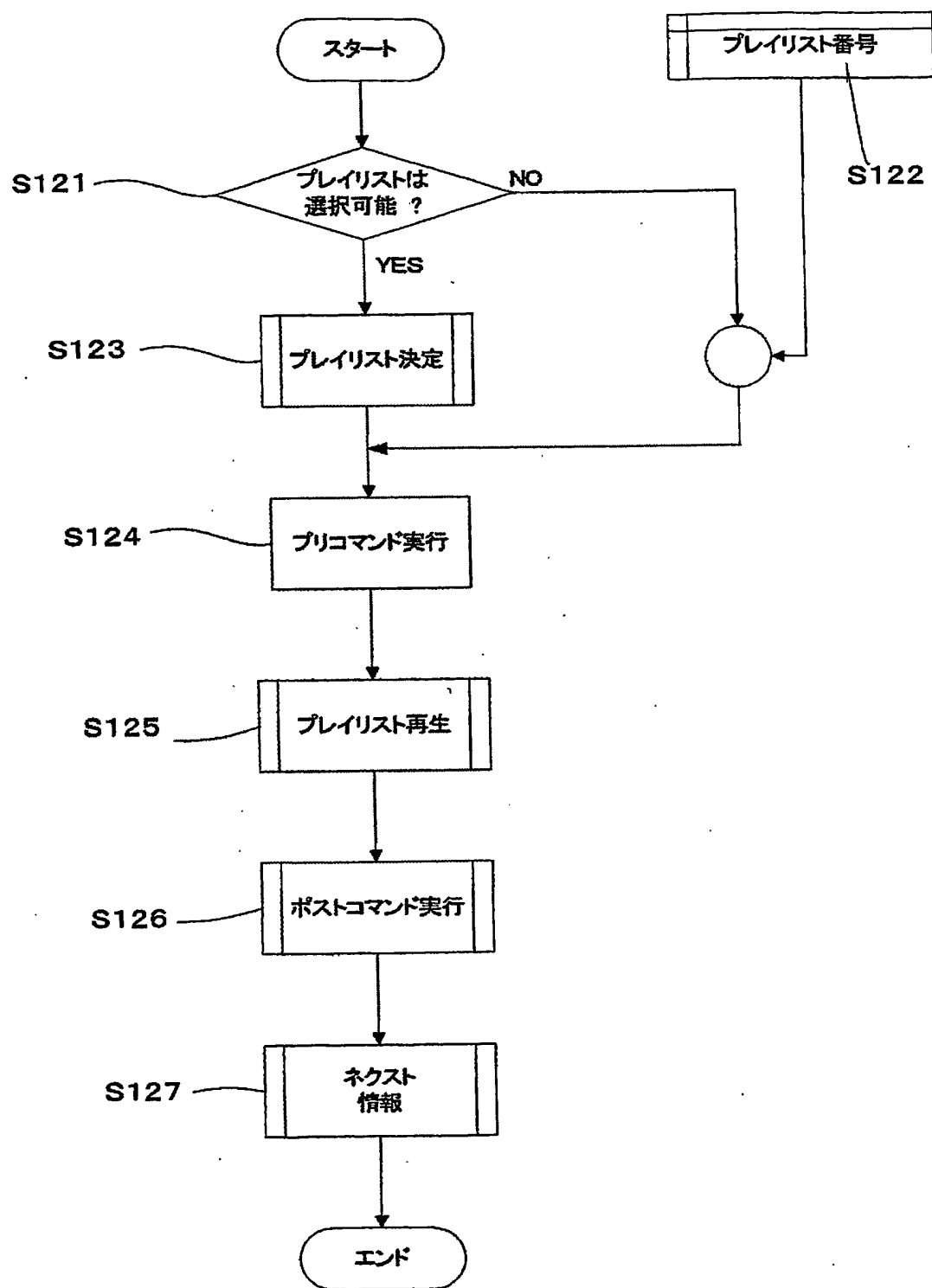
【図 22】



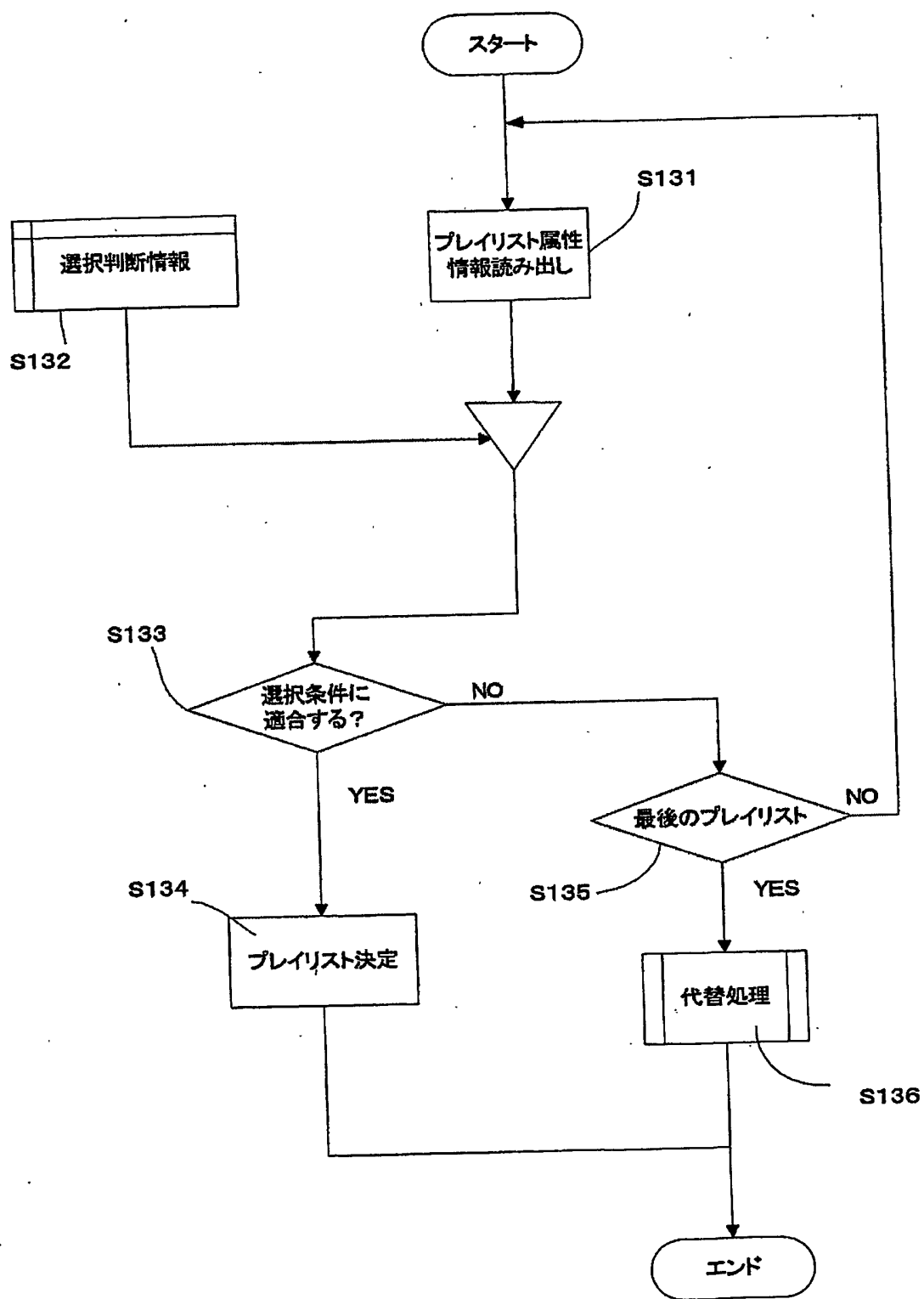
【図 23】



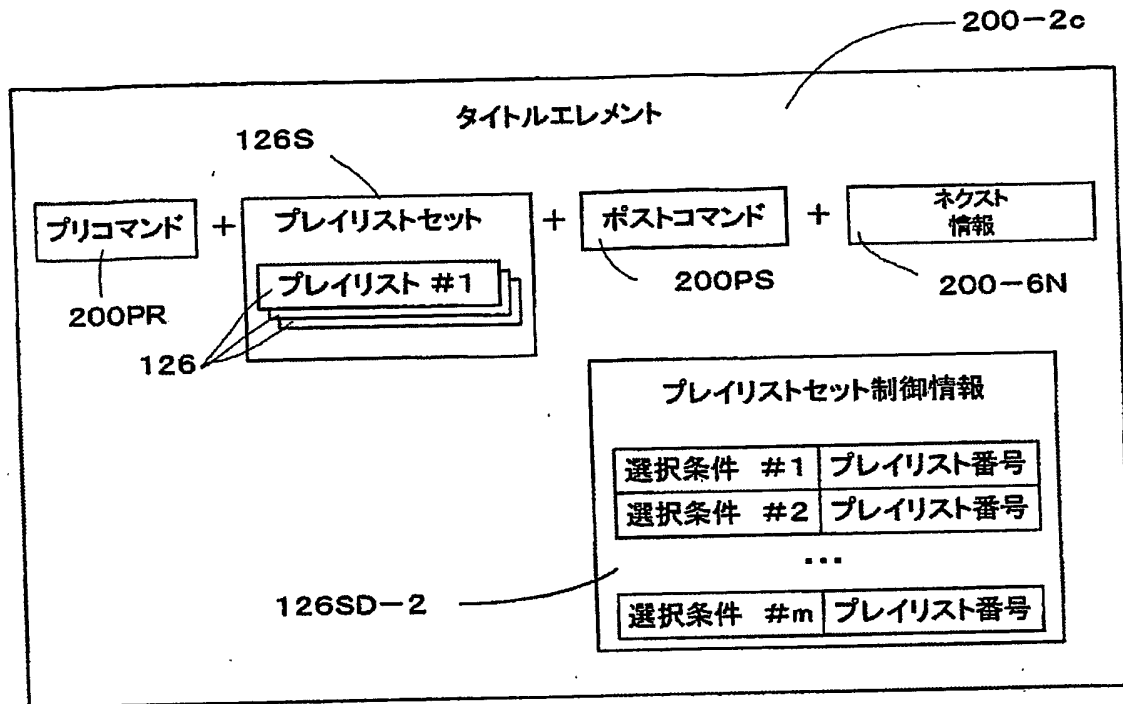
【図 24】



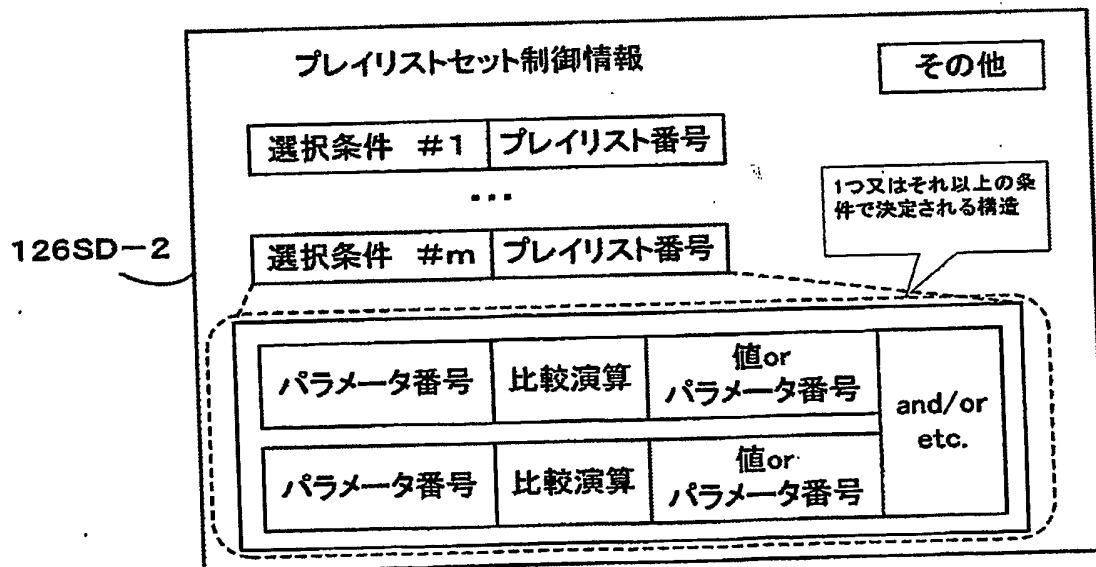
【図 25】



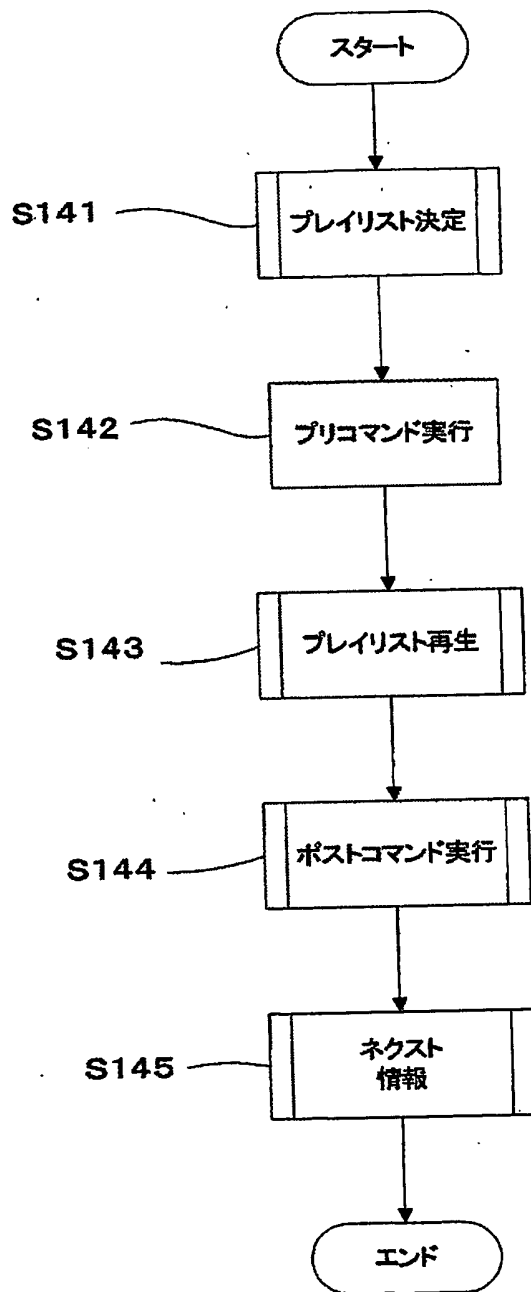
【図 2 6】



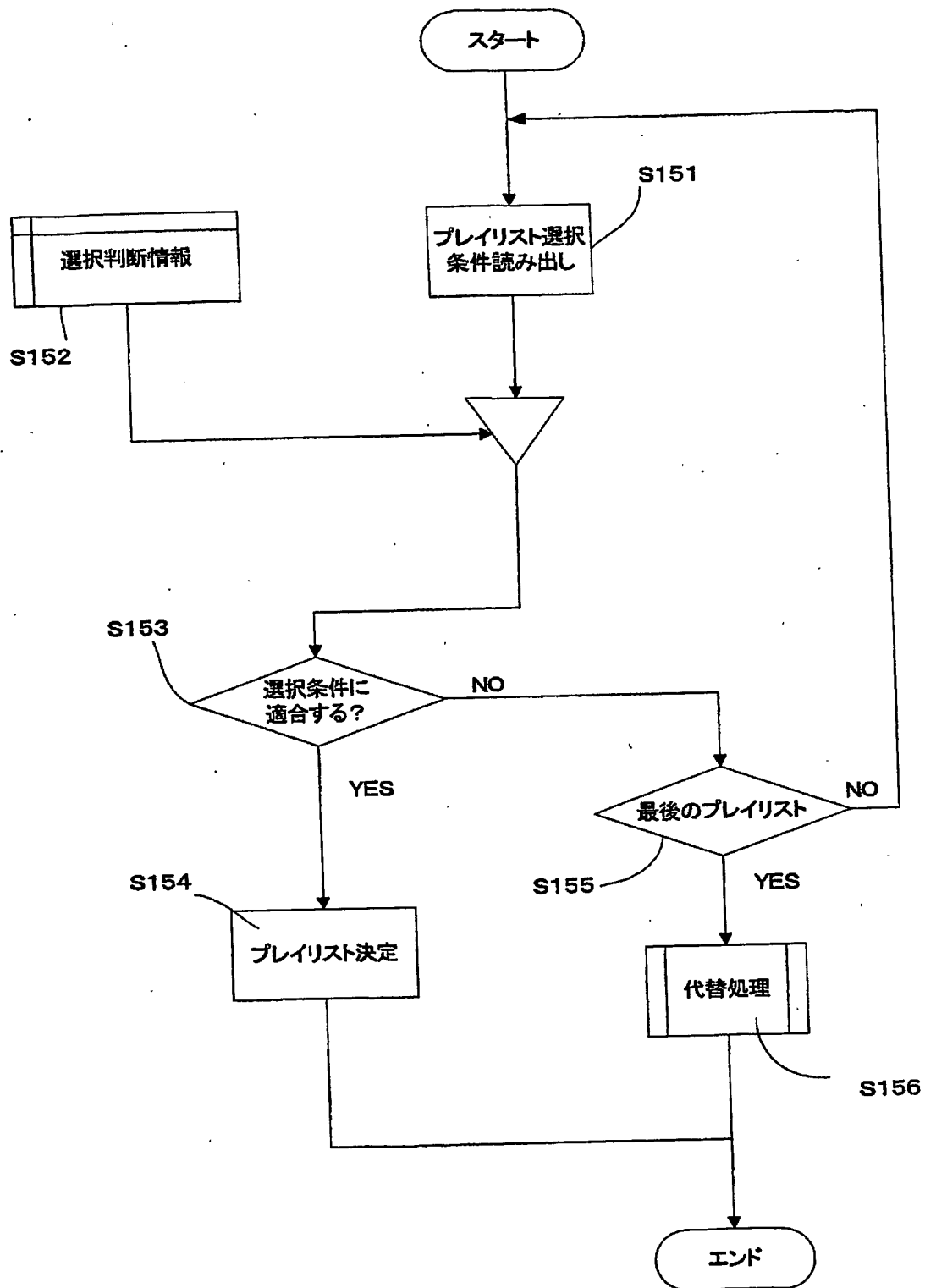
【図 2 7】



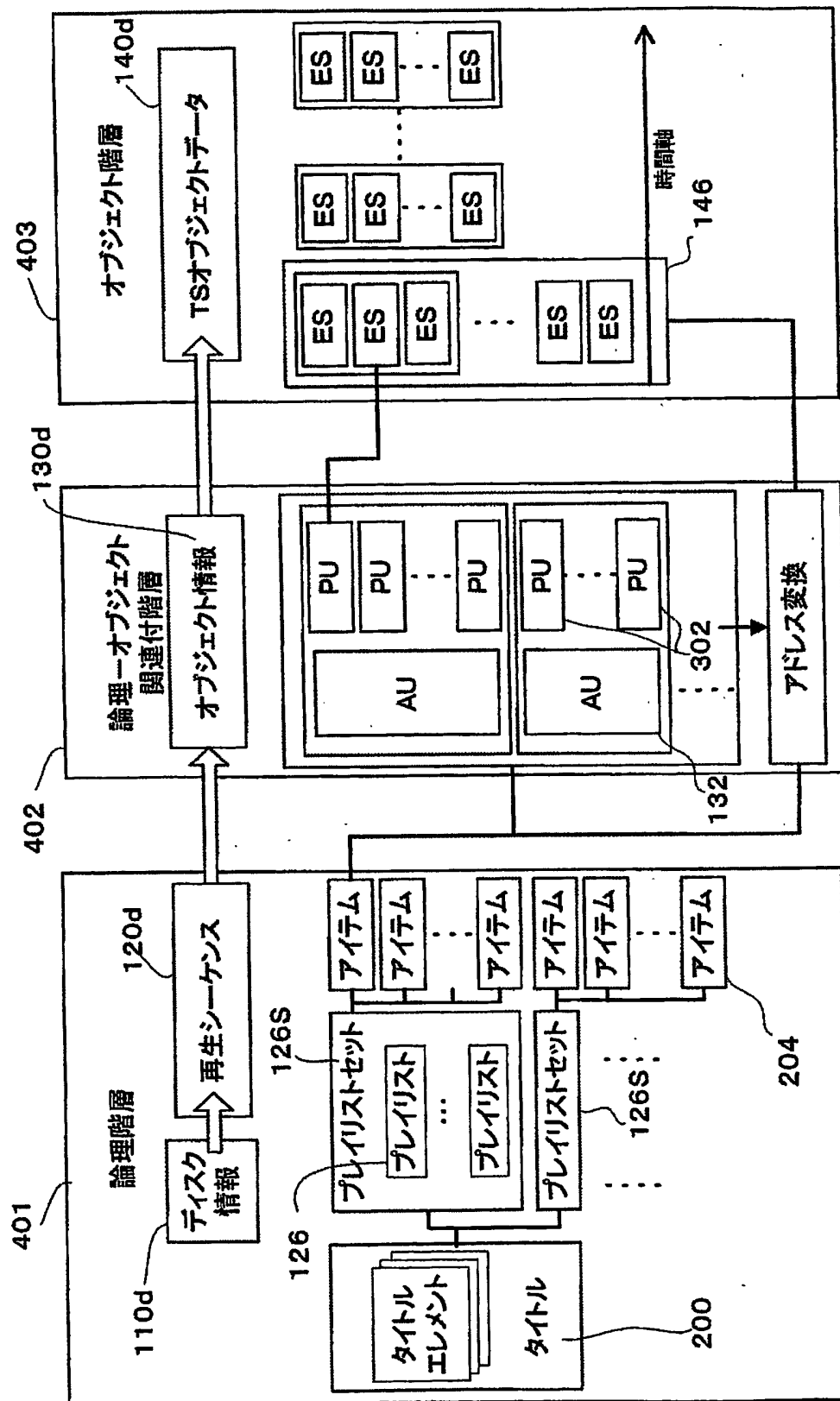
【図28】



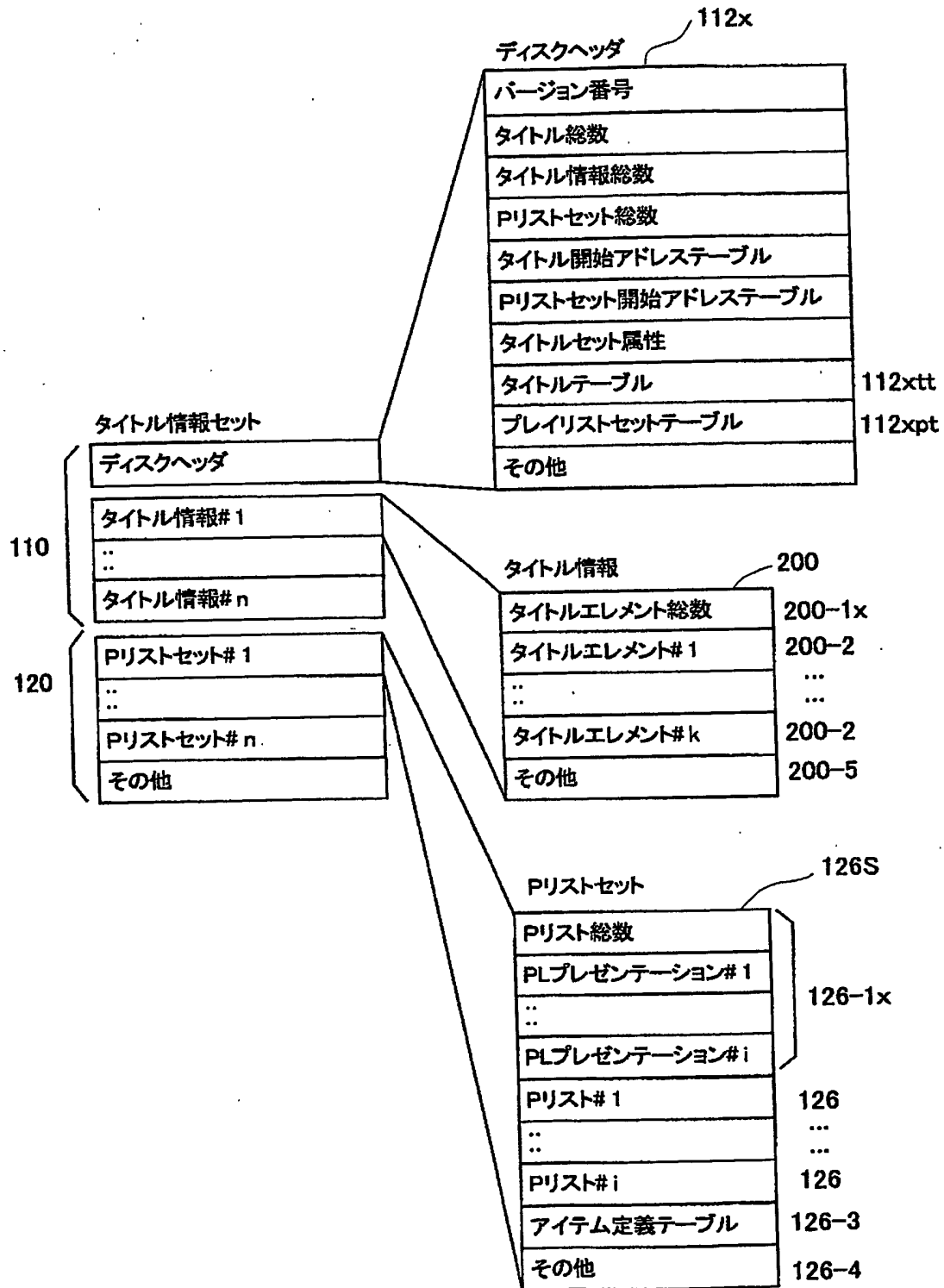
【図29】



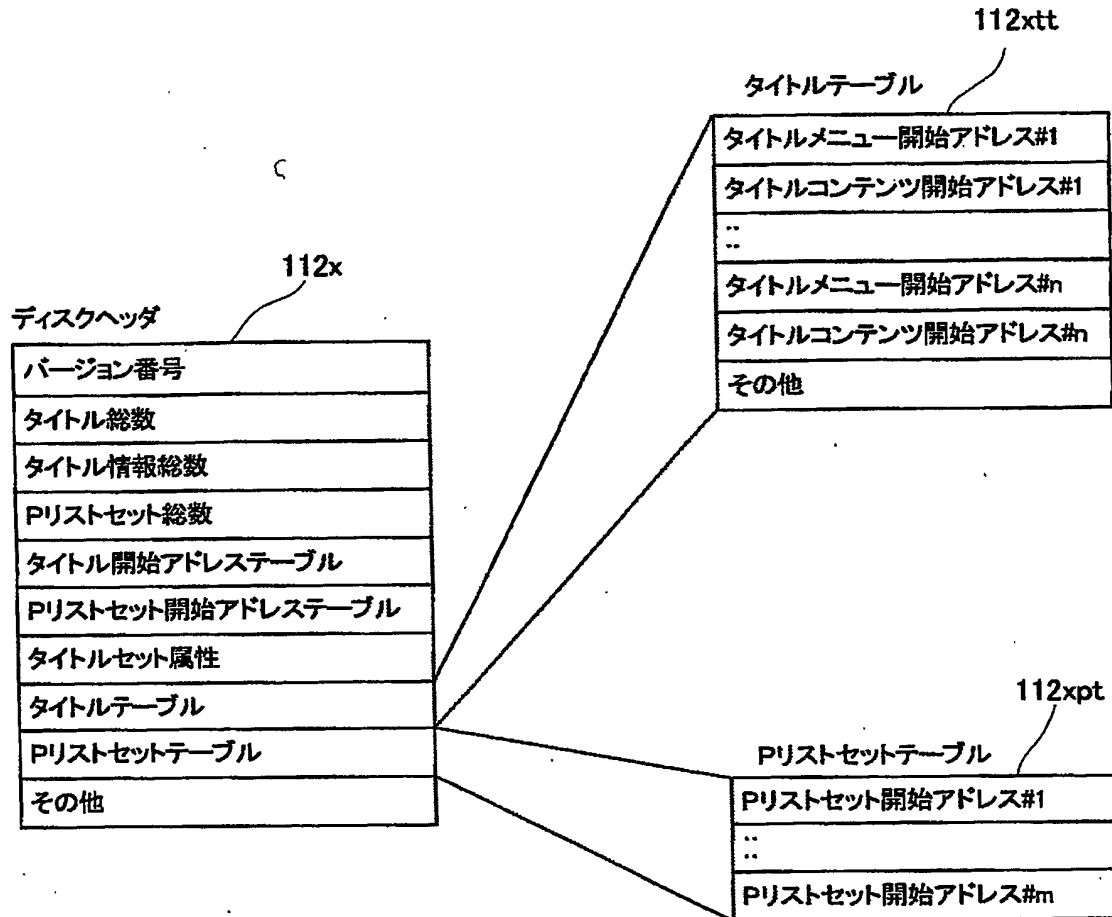
【圖 30】



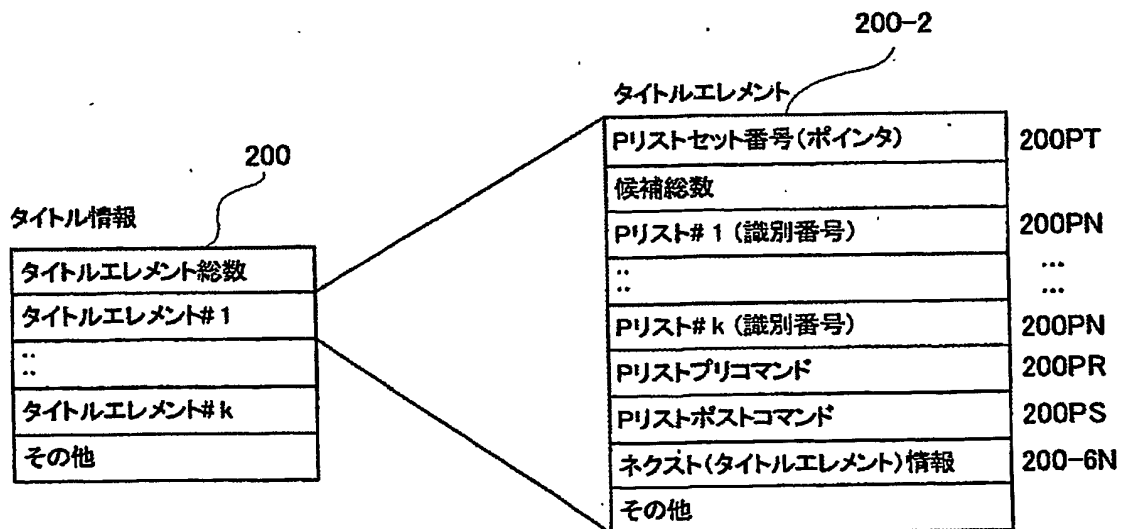
【図 31】



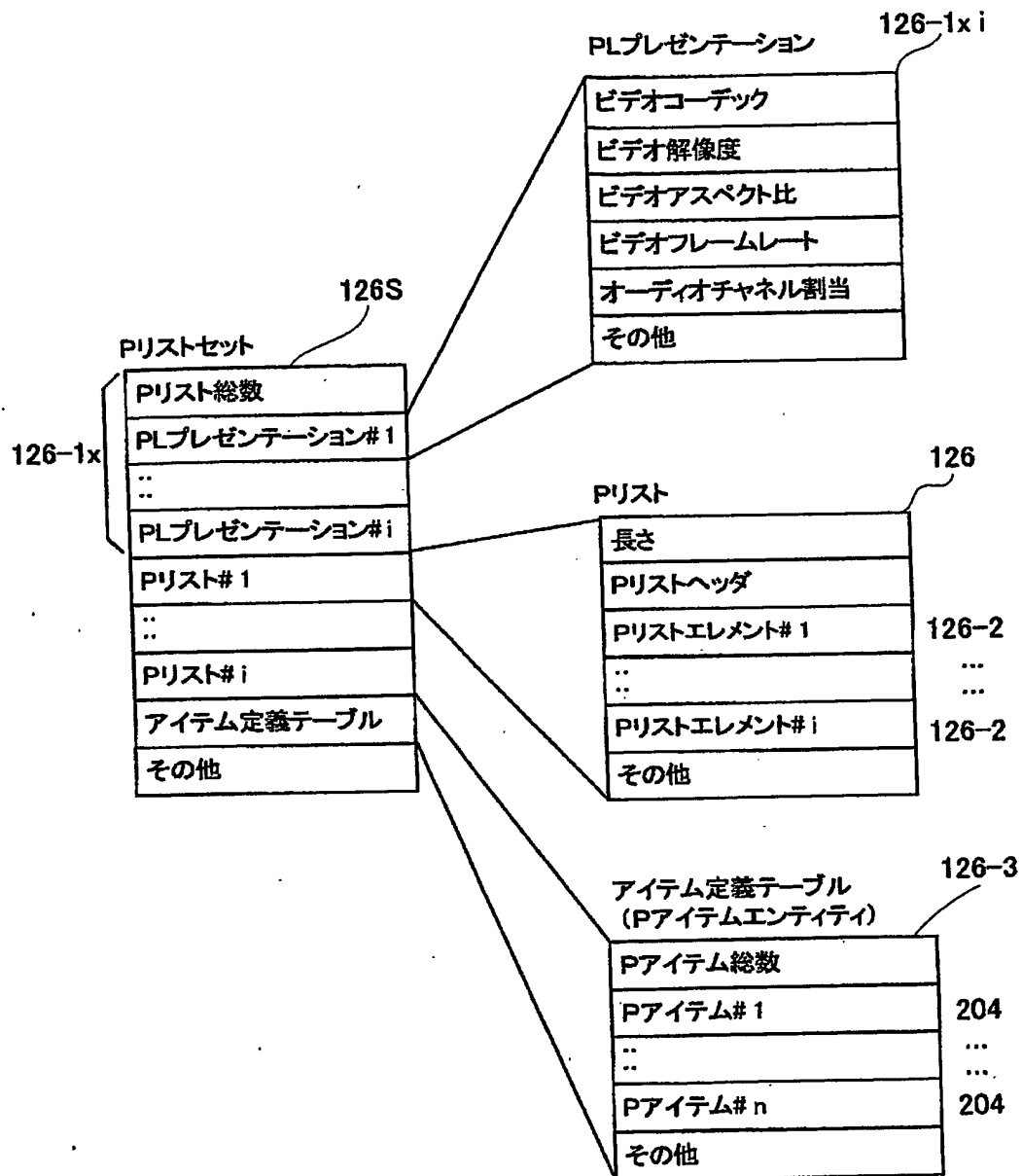
【図 3 2】



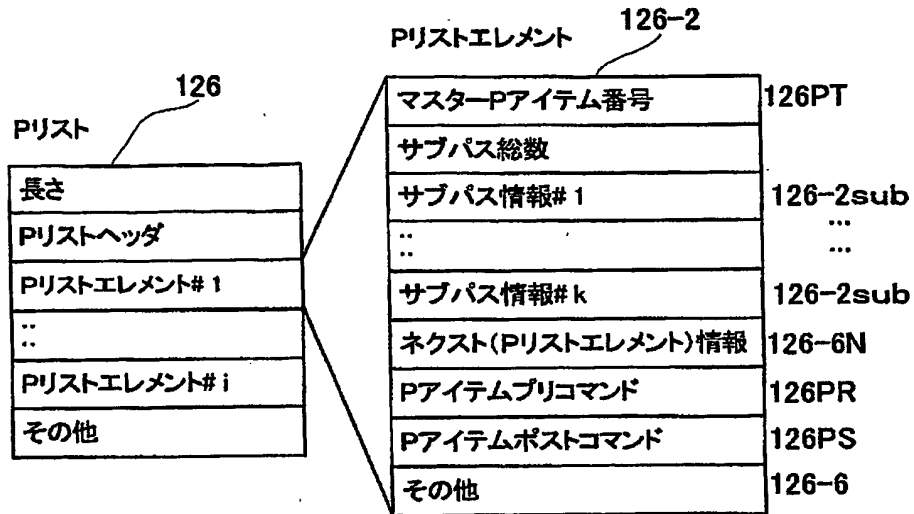
【図 3 3】



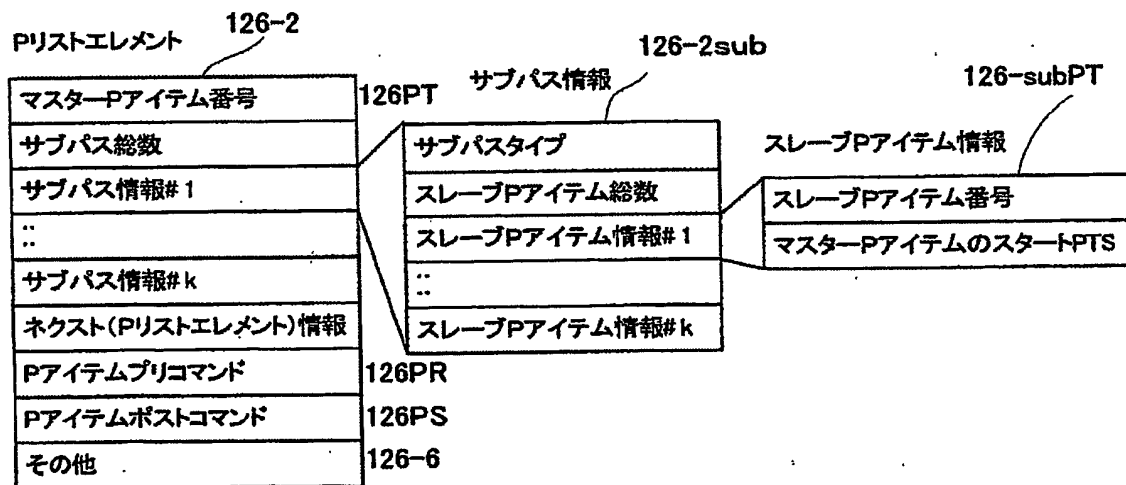
【図 34】



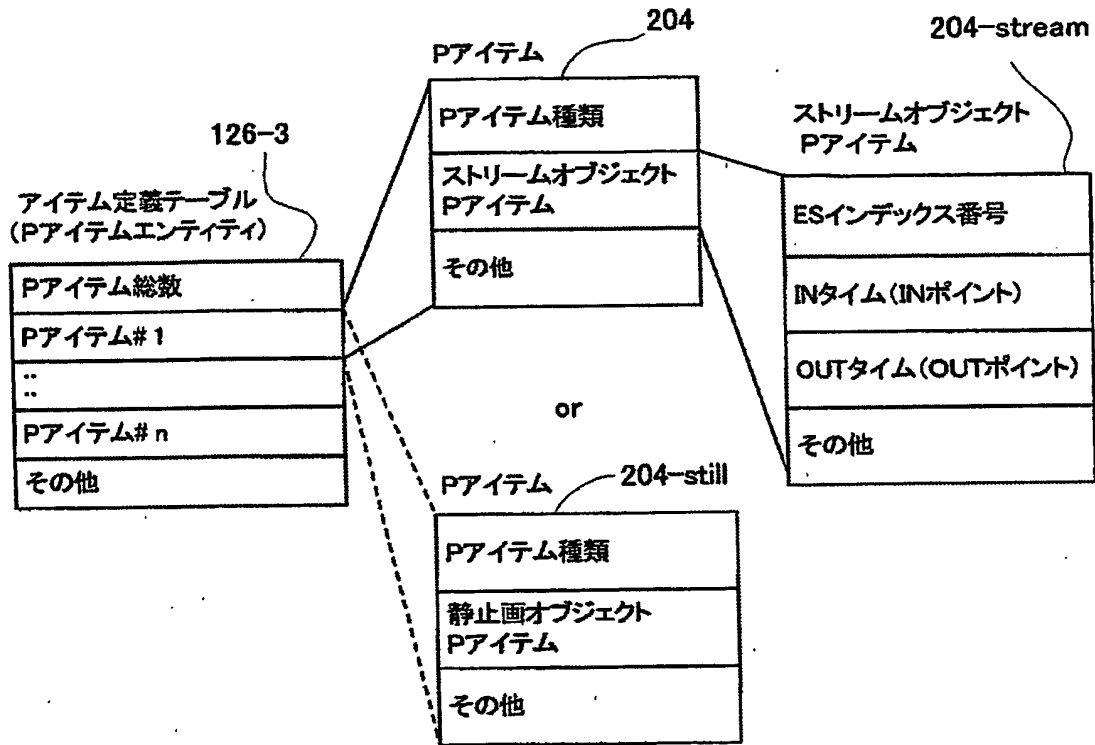
【図 3 5】



【図 3 6】



【図 37】



【図 38】

オブジェクト情報テーブル

AU テーブル 131

Field 名				内容		
AU table 総合情報				AU の数、各 AU へのポインタなど		
AU Table	AU #1 1 3 2 1	PU #1	ES Table Index #1	ES_map table の Index 番号 = 1		
			ES Table Index #2	3		
		PU #2	ES Table Index #1	4		
			ES Table Index #2	5		
	AU #2	PU #1	ES Table Index #1	9		
			ES Table Index #2	10		
			ES Table Index #1	12		
		PU #2	ES Table Index #2	13		
			ES Table Index #1	14		
			ES Table Index #2	15		
	AU #3 3 0 2 1	PU #1	ES Table Index #3	16		
			ES Table Index #4	17		
			ES Table Index #5	18		
			その他の情報			

ES マップテーブル 134

Field 名		内容
ES_Map Table	ES_map table 総合情報	Index の数など、
	Index #1	ES_PID の値 = 101 アドレス情報
	Index #2	ES_PID = 102 アドレス情報
	Index #3	ES_PID = 103 アドレス情報
	Index #4	ES_PID = 201 アドレス情報
	Index #5	ES_PID = 202 アドレス情報
	Index #6	ES_PID = 301 アドレス情報
	Index #7	ES_PID = 302 アドレス情報
	Index #8	ES_PID = 303 アドレス情報
	Index #9	ES_PID = 201 アドレス情報
	Index #10	ES_PID = 202 アドレス情報
	Index #11	ES_PID = 203 アドレス情報
	Index #12	ES_PID = 101 アドレス情報
	Index #13	ES_PID = 102 アドレス情報
	Index #14	ES_PID = 101 アドレス情報
	Index #15	ES_PID = 102 アドレス情報
	Index #16	ES_PID = 103 アドレス情報
その他の情報		その他の情報

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光ディスク等の情報記録媒体に、例えば複数の番組或いは複数のビデオ解像度、パレンタルレベルやアングル等を含むコンテンツ情報を効率的に記録し、それらのうち所望のものを選択して再生できるようにする。

【解決手段】 情報記録媒体には、複数のコンテンツ情報と、これらの再生シーケンスを規定する複数のプレイリスト情報を夫々含む複数のプレイリストセットとが記録される。更に、複数のコンテンツ情報を論理的に一まとまりの情報単位であるタイトルとして再生するように、再生されるべきコンテンツ情報に対応する少なくとも一つのプレイリストセットを、複数のプレイリストセットの中から指定するタイトル情報が記録される。

【選択図】 図 3

特2002-288237

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005016]

1. 変更年月日

1990年 8月31日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

氏 名

パイオニア株式会社